

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Optimalizace činností v rámci jednoho pracoviště
ve vybrané společnosti

Optimization of selected process in the company

STUDIJNÍ PROGRAM

Projektové řízení inovací

VEDOUCÍ PRÁCE

doc. Ing. Lenka Švecová, Ph.D.

MARTINOVSKÁ

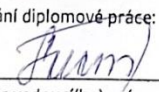
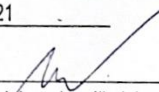
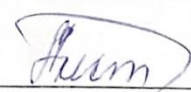
TEREZA

2020

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení:	Martinovská	Jméno:	Tereza	Osobní číslo:	439678
Fakulta/ústav:	Masarykův ústav vyšších studií (MÚVS)				
Zadávací katedra/ústav:	Oddělení manažerských studií				
Studijní program:	Projektové řízení inovací				
Studijní obor:	-				

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:	Optimalizace činností v rámci jednoho pracoviště ve vybrané společnosti		
Název diplomové práce anglicky:	Optimization of selected process in the company		
Pokyny pro vypracování:	<p>CÍL PRÁCE: Cílem DP je optimalizace činností v rámci jednoho pracoviště ve vybrané společnosti;</p> <p>PŘÍNOS PRÁCE: Přínosem DP je zrychlení procesu, snížení variabilních nákladů, zlepšení spokojenosti zaměstnanců i zákazníků;</p> <p>OSNOVA: (1) Úvod; (2) Teoretická část: výrobní podnik, logistický management, lean management; (3) Praktická část: představení firmy, analýza současného stavu, návrhy zlepšení, analýza navržených změn; (4) Závěr;</p>		
Seznam doporučené literatury:	<p>(1) KING, Peter L. Lean for the process industries: dealing with complexity. Boca Raton: Taylor & Francis, Routledge, 2019.</p> <p>(2) ŠMÍDA, Filip. Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě. Praha: Grada, 2007.</p> <p>(3) ŘEPA, Václav. Procesně řízená organizace. Praha: Grada, 2012.</p> <p>(4) DRAHEIM, Dirk. Business process technology: a unified view on BP, workflows and enterprise app. New York: Springer, c2010.</p>		
Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:	doc. Ing. Lenka Švecová, Ph.D., ČVUT v Praze, Masarykův ústav vyšších studií		
Jméno a pracoviště konzultanta(ky) diplomové práce:			
Datum zadání diplomové práce:	21. 2. 2019	Termín odevzdání diplomové práce:	7. 8. 2020
Platnost zadání diplomové práce:	30. 9. 2021		
			
Podpis vedoucí(ho) práce	Podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry	Podpis děkana(ky)	

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

30. 3. 2020	Martinovská
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

MARTINOVSKÁ, Tereza. *Optimalizace činností v rámci jednoho pracoviště ve vybrané společnosti*. Praha: ČVUT 2020. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií.



**MASARYKŮV ÚSTAV
VYŠŠÍCH STUDIÍ
ČVUT V PRAZE**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracovala samostatně. Dále prohlašuji, že jsem všechny použité zdroje správně a úplně citovala a uvádím je v příloženém seznamu použité literatury.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této závěrečné práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Praze dne: 05. 08. 2020

Podpis:

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat paní doc. Ing. Lence Švecové, Ph.D. za vedení mé diplomové práce, cenné informace a rady. Děkuji vedení společnosti za možnost dělat diplomovou práci právě v této Společnosti. Mé poděkování patří také všem zaměstnancům, kteří mi byli ochotni poskytnout cenné informace a odpovídat na mé dotazy. Děkuji panu Ing. Tomášovi Nováčkovi, Ch.Č. za jazykové korektury a podporu. A v neposlední řadě děkuji mé rodině a přátelům za podporu a trpělivost.

Abstrakt

Cílem diplomové práce je optimalizace činností v rámci jednoho pracoviště ve vybrané společnosti. Nejprve je pozorováním procesů, analyzováním toku dokumentů a dotazováním zaměstnanců provedena analýza, která ukáže nedostatky. Pro odstranění nalezených nedostatků a problémů je vyvozeno několik doporučení a návrhů řešení. Přínosem práce je návrh řešení pro optimalizaci a zrychlení procesů, snížení variabilních nákladů a zvýšení spokojenosti zákazníků i zaměstnanců v rámci *Oddělení přípravy materiálu* v konkrétní Společnosti.

Klíčová slova

optimalizace procesů, skladové hospodářství, Lean, materiálový tok, řízení zásob

Abstract

The aim of the diploma thesis is to optimize activities within one workplace in a selected company. First, the analysis is performed by observing the processes, analyzing the flow of documents and interviewing employees. The analysis will show shortcomings. Several recommendations and proposed solutions are derived to eliminate the identified shortcomings and problems. The benefit of the work is the suggestion of solutions for optimizing and accelerating processes, reducing variable costs and increasing customer and employee satisfaction within the Material Preparation Department in a particular Company.

Key words

process optimization, warehouse management, Lean, material flow, supply management

Obsah

Úvod.....	5
1 Teoretická část.....	8
1.1 Výrobní podnik	8
1.1.1 Podnik	8
1.1.2 Výrobní proces.....	11
1.1.3 Standardizace	12
1.2 Skladové hospodářství.....	15
1.2.1 Druhy skladů.....	16
1.2.2 Způsob skladování.....	16
1.2.3 Manipulační a přepravní prostředky	17
1.2.4 IT systémy pro řízení skladů	19
1.3 Logistický management	20
1.3.1 Materiálový tok	20
1.3.2 Řízení zásob.....	28
1.4 Lean management.....	29
1.4.1 Pět základních Lean principů	31
1.4.2 Plýtvání	32
1.4.3 Vybrané Lean metody/nástroje	33
1.4.4 Six Sigma	36
1.5 Zavádění změn v podniku.....	38
1.5.1 BSC.....	39
2 Praktická část.....	41
2.1 Představení společnosti	41
2.1.1 Zaměstnanci.....	42
2.1.2 Komunikace	43
2.2 Analýza současného stavu	43
2.2.1 Organizační struktura.....	43
2.2.2 Oddělení přípravy materiálu	44
2.2.3 Evidence skladových zásob.....	45

2.2.4	Analýza procesu	47
2.2.5	Analýza umístění materiálu	50
2.2.6	Analýza toku informací/dokumentů	53
2.3	Nalezené problémy	54
2.4	Návrhy řešení pro optimalizaci procesu a jejich přínos	62
Závěr	.....	69
Seznam použitých zdrojů	.....	72
Seznam obrázků	.....	76
Seznam tabulek	.....	77
Seznam zkratk	.....	78
Příloha 1	.....	79
Příloha 2	.....	80

Úvod

Zatímco 3. průmyslová revoluce je spojována s automatizací, vývojem počítačů a robotů, 4. průmyslová revoluce je obdobím rozvoje internetu, globalizace společnosti a rychle se měnící doby. Podniky se musí okolnímu prostředí co nejrychleji přizpůsobovat, v lepším případě být „o krok napřed“. Automatizace a neustálé zrychlování procesů je již standardní záležitostí. Pro společnosti v dnešní době je důležité uspět na velmi rychle se měnícím trhu, kde je dostupné téměř cokoliv pro kohokoliv. Zákazník má k dispozici velmi široký výběr nabídek včetně dalších služeb. Pro udržení konkurenceschopnosti je tedy pro podnik velmi důležité se zákazníkům přizpůsobit a splnit jejich požadavky. Splnění potřeb zákazníků vyžaduje správné nastavení a fungování všech procesů ve společnosti, flexibilitu, ochotu a spolupráci všech pracovníků.

Cílem této diplomové práce je optimalizace činností v rámci jednoho pracoviště ve vybrané společnosti. Vybranou společností je výrobní podnik, který zpracovává široký sortiment deskových materiálů. Vybraným pracovištěm je *Oddělení přípravy materiálu*, jehož úkolem je správa skladových zásob, příprava materiálu k jednotlivým strojům, úklid zbylého materiálu a další pomocné práce. I u tohoto oddělení je důležité, aby se dokázalo přizpůsobit okolním procesům, dynamickému prostředí a neustálým změnám. Přínosem této práce je zrychlení procesů tohoto vybraného oddělení, snížení variabilních nákladů, zlepšení spokojenosti zaměstnanců i zákazníků.

Diplomová práce je rozdělena na dvě části – část teoretickou a část praktickou. V teoretické části jsou na základě odborných publikací popsány hlavní pojmy, které mají souvislost s problematikou, kterou řeší tato práce. Dále jsou v kapitole popsány vybrané *Lean* metody, díky kterým řada společností neustále optimalizuje a zlepšuje podnikové a výrobní procesy.

Na teoretickou část navazuje část praktická, která se zabývá již konkrétním, výše zmíněným, *Oddělením přípravy materiálu*. Praktická část začíná popisem společnosti, struktury zaměstnanců a jejich komunikace. Dále se věnuje analýze současného stavu:

- celého oddělení;
- evidence skladových zásob;
- procesů, za které je toto oddělení zodpovědné;
- umístění materiálu;
- toku informací a dokumentů.

Současný stav byl zjištěn pozorováním procesů, pozorováním a analyzováním toku dokumentů a také dotazováním zaměstnanců, kteří v oddělení pracují nebo s ním v rámci

jiného pracoviště spolupracují. Dále byla použita data o materiálech z interního systému. Na základě provedené analýzy byla nalezena úzká místa v procesech. Pro odstranění těchto nalezených problémů byla v další kapitole navržena řešení včetně informací o přínosech při aplikaci těchto řešení.

TEORETICKÁ ČÁST

1 Teoretická část

Teoretická část vysvětluje, co je to výrobní podnik, jak se dělí podniky dle velikosti a co je důležité pro výrobní proces. Dále popisuje vybrané druhy standardizace. Diplomová práce se zabývá optimalizací procesů souvisejících s přípravou a skladováním materiálu, teoretická část je tedy zaměřena i na skladové hospodářství, logistický management, materiálový tok a řízení zásob. Dále se soustředí na *Lean management*, druhy plýtvání, vybrané *Lean* metody a zavádění změn v podniku.

1.1 Výrobní podnik

Tato diplomová práce se zabývá procesem přípravy materiálu ve středně malém výrobním podniku. Kapitola tedy popisuje typy podniků (malý, střední, velký) a vysvětluje, co je to výrobní podnik. Dále se zabývá pojmem standardizace, který ve výrobním podniku nelze opomenout.

1.1.1 Podnik

Tato kapitola definuje, co je to podnikání, jaké druhy podniků existují a podle čeho se rozdělují.

Podnikání

Definice podnikání existuje celá řada. Z historického hlediska se lze podívat na význam slova podnikatel. Jeho vývoj se pokusil shrnout Robert D. Hisrich. Výraz pochází z francouzštiny a ve středověku znamenal zprostředkovatel / prostředník / osoba zodpovídající za velké projekty. V 17. století se s tímto výrazem pojí riziko zisku nebo ztráty z kontraktu. V následujícím století poté Richard Cantillon rozdělil podnikatele do dvou pojmů – podnikatel a rentiér (poskytuje kapitál za určitou cenu = rentu). Na konci 18. století byl podnikatel definován mnohem komplexněji, nesl zodpovědnost za riziko v projektu, plánoval, dohlížel, organizoval a podnik/projekt vlastnil. Ve dvacátém století Joseph Schumpter k definici podnikatele přidává schopnosti inovovat. Podnikatel je základem celého podniku, je hlavním hybatelem a inovátorem celé společnosti. (SRPOVÁ 2010, s. 31)

Z hlediska obchodního zákoníku (§ 2, odstavec 2) je podnikatelem:

- „osoba zapsaná v obchodním rejstříku;
- osoba, která podniká na základě živnostenského oprávnění;
- osoba, která podniká na základě jiného než živnostenského oprávnění podle zvláštních předpisů;
- osoba, která provozuje zemědělskou výrobu a je zapsána do evidence podle zvláštního předpisu.“ (SRPOVÁ 2010, s. 30)

Podnik

Podnik je subjekt, ve kterém jsou zdroje neboli vstupy transformovány na statky neboli výstupy. Podrobněji je definován jako uspořádaný soubor prostředků, zdrojů, práv a jiných majetkových hodnot. Tento soubor slouží k provozování podnikatelských aktivit. Podnik je zároveň subjekt vykonávající hospodářskou činnost. (VEBER 2012, s. 20–21)

Dělení podniků

Podniky se dělí do skupin dle různých definic. Jedním způsobem je dle statistického úřadu EU vymezení počtem zaměstnanců v podniku. Malý podnik je definován počtem do 20 zaměstnanců, střední do 100 zaměstnanců a velký nad 100 zaměstnanců. Dalším způsobem je klasifikace dle nařízení komise EU, která používá čtyři kritéria, pro určení velikosti podniku. Mezi kritéria patří:

- počet zaměstnanců,
- roční obrát,
- bilanční suma roční rozvahy
- a nezávislost.

Jednotlivé podniky jsou poté definovány takto (VEBER 2012, s. 27):

Typ podniku	Počet zaměstnanců	Roční obrát	Bilanční suma roční rozvahy	Nezávislost
Mikropodnik	1–9	2 mil. EUR	2 mil. EUR	Nesplňuje definici malý/střední podnik a není vlastněn z 25 a více % jiným podnikem
Malý podnik	10–49	10 mil. EUR	10 mil. EUR	
Střední podnik	50–249	50 mil. EUR	43 mil. EUR	
Velký podnik	250 a více			

Tabulka 1 – Kritéria pro určení velikosti podniku

Malé a střední podniky jsou v celé struktuře všech firem velmi významné, tvoří přes 97 % všech firem, které udaly počet zaměstnanců. Tento fakt ukazuje Tabulka 2 vytvořená Českým statistickým úřadem k 31. 12. 2019. Do originální tabulky z ČSÚ je vložen sloupec označený žlutě, který procenta malých a středních podniků ukazuje přesněji.

Malé a střední podniky

Proč jsou malé a střední podniky tak rozšířené? Jaké výhody přináší tyto typy podniků? Existence malých a středních firem stabilizuje společnost. Proč? Tyto firmy jsou mnohem flexibilnější než velké podniky, garantují větší svobodu podnikatelům a zároveň je učí zodpovědnosti a přežití, protože vše závisí jen na jejich činech a výsledcích. Menší velikost umožňuje podnikatelům snadné přizpůsobování na rychle se měnící skutečnosti.

Tyto podniky jsou velmi dynamické, jejich procesy se mění každým okamžikem. Tyto firmy velmi rychle rostou a aby firma stále prosperovala, je dobré využít konceptu *Lean*. Jedná se o neustálé „zeštíhlování“, tedy optimalizaci procesů, zefektivnění, odstranění plýtvání. Tomuto tématu se podrobněji věnuje Kapitola 1.4.

Malé a střední podniky často ekonomicky podporují daný region či alespoň stát. V ČR se na tvorbě hrubého domácího produktu podílejí z 36 % a zabezpečují 62 % zaměstnanosti. Nemí výjimečné, že by zaměstnanci byli z regionu nebo blízkého okolí. Podnikatelé také podporují a sponzorují regionální akce, pomáhají urbanizaci měst. Malé podniky a provozovny dotvářejí celkový dojem z místa, podporují kulturu, oživují prostory. Je patrné, že malé a střední podniky jsou velmi důležité a nelze je opomenout. (VEBER 2012, s. 32–38)

Velké podniky

Procento velkých podniků je velmi malé, přesto jsou i velké podniky velmi významné. Globalizace se postupem času stále prohlubuje. Velké podniky jsou důležité i pro malé a střední podniky a naopak. Často mezi nimi funguje úzká spolupráce. Zvláště v oblasti automobilového průmyslu je tento dodavatelsko-odběratelský řetězec velmi významný.

Výhodou velkých podniků je vyšší ekonomická síla a snadnější přístup ke kapitálu. To platí i v případě veřejných soutěží o státní zakázky. Díky vyšší ekonomické síle si tyto podniky mohou dovolit zaměstnat špičkové vědce, obchodníky, manažery, odborníky. A na trhu mají vyšší stabilitu.

Z pohledu inovací musejí velké podniky vynaložit mnohem větší úsilí než malé podniky. Podnik není tak dynamický, procesy jsou často standardizované a všechny změny podléhají jasně daným postupům a směrnicím. To ale neznamená, že velké firmy neinovují. Inovací je sice méně, ale jsou vyššího řádu. (VEBER 2012, s. 41–44)

Sekce CZ-NACE	2017								2018						
	Registrované subjekty celkem	v tom s počtem zaměstnanců					Registrované subjekty celkem		v tom s počtem zaměstnanců					% velkých podniků ze všech podniků ²⁾	
		Size of business (number of employees)							Size of business (number of employees)						
	Registered businesses, total	0 ¹⁾	1–5	6–19	20–249	250+	% velkých podniků ze všech podniků ²⁾	Registered businesses, total	0 ¹⁾	1–5	6–19	20–249	250+	% velkých podniků ze všech podniků ²⁾	
Celkem	2 848 672	2 562 770	199 884	54 254	29 394	2 370		2 889 422	2 604 732	198 231	54 493	29 544	2 422		
A Zemědělství, lesnictví a rybářství	128 513	117 938	7 238	2 018	1 304	15	99,858	132 268	121 616	7 277	2 050	1 309	16	99,850	
B Těžba a dobývání	857	615	97	72	59	14	94,215	899	657	99	75	56	12	95,041	
C Zpracovatelský průmysl	308 149	271 991	20 249	8 185	6 792	932	97,422	314 084	277 784	20 387	8 174	6 796	943	97,402	
D Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu	18 438	16 678	1 264	309	158	29	98,352	18 499	16 776	1 236	298	158	31	98,201	
E Zásobování vodou; činnosti související s odpadními vodami, odpady a sanacemi	10 527	8 436	1 217	453	388	33	98,422	10 473	8 418	1 201	434	388	32	98,443	
F Stavebnictví	326 278	300 215	18 485	5 601	1 915	62	99,762	330 521	304 277	18 655	5 644	1 881	64	99,756	
G Velkoobchod a maloobchod; opravy a údržba motorových vozidel	648 221	589 610	44 019	10 651	3 711	230	99,608	641 494	583 928	43 123	10 545	3 663	235	99,592	
H Doprava a skladování	71 120	58 816	7 935	2 840	1 393	136	98,895	73 473	60 920	8 004	3 025	1 392	132	98,948	
I Ubytování, stravování a pohostinství	150 191	127 883	16 362	4 809	1 105	32	99,857	152 326	130 249	15 954	4 923	1 166	34	99,846	
J Informační a komunikační činnosti	62 804	55 331	5 217	1 420	753	83	98,889	69 368	61 772	5 276	1 443	787	90	98,815	
K Peněžnictví a pojišťovnictví	54 928	52 825	1 465	369	222	47	97,765	54 436	52 399	1 406	362	218	51	97,496	
L Činnosti v oblasti nemovitostí	167 412	152 750	12 501	1 716	436	9	99,939	171 371	156 770	12 482	1 696	413	10	99,932	
M Profesní, vědecké a technické činnosti	375 223	343 252	25 921	4 568	1 391	91	99,715	389 318	357 152	26 044	4 605	1 429	88	99,726	
N Administrativní a podpůrné činnosti	54 000	47 184	4 003	1 283	1 352	178	97,388	56 647	49 681	4 070	1 305	1 406	185	97,344	
O Veřejná správa a obrana; povinné sociální zabezpečení	15 716	9 518	3 146	2 040	837	175	97,177	15 712	9 533	3 188	1 963	837	191	96,909	
P Vzdělávání	47 309	35 918	2 599	3 790	4 969	33	99,710	48 739	37 403	2 561	3 741	5 001	33	99,709	
Q Zdravotní a sociální péče	33 767	13 702	16 546	1 779	1 529	211	98,948	34 043	14 191	16 232	1 834	1 572	214	98,922	
R Kulturní, zábavní a rekreační činnosti	70 460	66 154	2 958	752	559	37	99,141	72 919	68 613	2 960	760	547	39	99,094	
S Ostatní činnosti	228 460	219 344	7 085	1 494	514	23	99,748	233 747	224 476	7 182	1 544	523	22	99,763	
T Činnosti domácností jako zaměstnavatelů; činnosti domácností produkujících blíže neurčené výrobky a služby pro vlastní potřebu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
U Činnosti extertoriálních organizací a orgánů	60	35	7	16	2	0	100,000	59	35	7	15	2	0	100,000	
nezařazeno	76 239	74 575	1 570	89	5	0	100,000	69 026	68 082	887	57	-	0	100,000	

¹⁾ vč. bez udání počtu

²⁾ bez podniků, kteří neudali počet

Tabulka 2 – Organizační struktura národního hospodářství podle velikosti subjektů a převažující činnosti (stav k 31. 12. 2019) (ČSÚ 2019)

1.1.2 Výrobní proces

Hlavním procesem ve výrobním podniku je logicky výrobní proces. Výsledkem výrobního procesu bývá zpravidla produkt, který je poté prodán zákazníkovi.

Produkt

Produkt je hlavním výstupem podniku. Měl by být soustředěn na potřeby a přání zákazníků. Produktem může být zboží, služba či informace. Cílem podniku je zajištění odbytu produktů a s tím spojené generování zisku.

Pro výrobu produktů, které mají splnit požadavky zákazníků i podniku a generovat zisk, je potřeba mít:

- znalost potřeb stávajících i potenciálních zákazníků;
- zázemí, kde je možné produkty vyrábět;
- technologii, kterou je možné produkty vyrábět;

- lidské zdroje, hmotné zdroje (materiál, ...);
- výrobní proces;
- cenovou politiku schopnou konkurence;
- inovace a další. (TOMEK 2014, s. 34–35)

Pro vytvoření produktu, kterým chce firma uspokojit své zákazníky, je potřeba realizovat výrobní proces. Ten je neodmyslitelnou součástí hodnotového řetězce. Výrobní proces lze popsat jako výsledek cílevědomého lidského chování, které transformuje vstupní faktory na co nejhodnotnější výstupy. Mezi vstupy patří: energie, materiál, informace, pracovní síla a výrobní prostředky. Mezi výstupy mohou patřit výrobky, nové užité, služby, odpad a emise. (TOMEK 2014, s. 63)

1.1.3 Standardizace

Standardizace je velmi široký pojem, který má mnoho významů. Dle Jurové a kol. (2016, s. 873) je standardizace tvorba standardního řešení, které přispěje k eliminaci zbytečných rozmanitostí či např. optimalizaci využití výrobního zařízení. Výsledným produktem standardizace je poté norma/normativ/standard. Standard je zde chápán jako přijaté nebo dané pravidlo/model/kritérium.

Pro výrobní podnik a výrobní procesy standardizace dle Tomka a kol. (2014, s. 295) zahrnuje stanovení interních vztahů, vnitřní systém organizace a řízení firmy. Standardizace je dána atributy:

- *„zúžení – výběr jedné z mnoha variant;*
- *optimalizace – výběr optimální varianty, které nejvíce pokrývá požadované informace a zodpovědnosti;*
- *zjednodušení – současné hledání varianty jednoduché, které vede k minimalizaci komplikovaných postupů;*
- *komplexnost – zahrnutí všech souvislostí od vstupního materiálu, přes postupy jeho zpracování, plánování a kontroly výroby výsledných produktů až po jejich vhodnou vnitřní skladbu atp.“*

Aby standardizace měla smysl, je vyžadováno, aby byla zachována:

- exaktnost – vznik standardů na základě konkrétních propočtů, porovnání, ekonomických hodnocení, ...;
- závaznost – dodržování standardů všemi pracovníky;
- pružnost – snadně revidovatelné standardy;

- plánovitost – standardy nemohou způsobovat zmatek a negativní důsledky na zaměstnance;
- ekonomická efektivnost – zavedením standardu s výše uvedenými atributy dochází k zajištění ekonomické efektivnosti. (TOMEK 2014, s. 295)

Dodržováním nastavených standardizovaných postupů by mělo být docíleno:

- zvýšení flexibility a konkurenceschopnosti firmy;
- zkracování nabídkového a zakázkového procesu a dodacích lhůt;
- lepšího využití výrobních faktorů a kapacit;
- budování konkurenční výhody;
- možnosti snadnějšího promítání změn do stávajících procesů. (TOMEK 2014, s. 318-321)

Dále vznikají i mezinárodní standardy. Konkrétně lze zmínit např. ISO 9001 neboli standard pro systém managementu kvality (QMS – *Quality Management System*). ISO je zkratka pro *International Organization for Standardization* neboli Mezinárodní organizaci pro standardizaci. Tento standard slouží k nastavení základních řídicích procesů v organizaci s cílem neustále zlepšovat kvalitu poskytovaných výrobků či služeb, zvyšovat spokojenost zákazníka, strategické řízení či řízení rizik.

V současné době je standard vhodný pro všechny typy a velikosti firem. Před příchodem verze v roce 2015 byla tato norma určena spíše výrobním podnikům. (ManagementMania © 2011-2016)

Standardizace neznamena vždy neměnná pravidla. Standardy v oblasti *Lean managementu* slouží dle Likera a Meiera (2006, s. 10) jako výchozí bod pro tvorbu skutečných a trvalých inovací. Úkolem zaměstnanců je zdokonalit (svým vlastním přístupem k práci) a vylepšit tento výchozí standard. Nový standard je poté vysvětlen i ostatním zaměstnancům.

Mark Graban (2010) ve svém článku uvádí, že standardizace neznamena vždy detailně popsany pracovní postup. Místo velmi rozsáhlých postupů doporučuje zvolit např. stručný kontrolní seznam nejdůležitějších úkonů, na které zaměstnanec nesmí zapomenout. Dále je důležité vědět odpovědi na otázky:

- „Kdo má co udělat?
- Kdy se to má udělat?
- Jak se to má udělat?

- *Proč se to má udělat tímto způsobem?”*

Odpovědi na tyto otázky mohou pomoci rozvrhnout rovnoměrněji úkoly a využít potenciál každého zaměstnance.

Standardizace přináší spoustu výhod, ale stále je třeba nezapomínat na rovnováhu mezi kontinuitou a standardizací vs. přizpůsobivostí a kreativitou. I přes standardizaci by měla být zachována pružnost procesu, aby se lépe dokázal přizpůsobit nejnovějším požadavkům trhu. Zároveň je třeba, aby standardy byly nastavené tak, aby při řešení konkrétní situace nevedly ke konfliktu. Nastavit pravidla a normy tak, aby vyhovovaly většině, je pro firmu velmi těžký a nelehký úkol. (TOMEK 2014, s. 351)

Všechna pravidla, postupy a normy by měl mít podnik sepsané a lze je rozdělit do několika skupin. Do kategorie *základní organizační vztahy firmy* patří:

- statut a stanovy;
- organizační řád;
- pracovní řád;
- spisový řád;
- podpisový řád
- a popisy pracovních funkcí.

Mezi *organizační směrnice a metodické pokyny* se řadí:

- příjem, výdej a způsob nárokování materiálu a nářadí;
- směrnice pro kontrolu jakosti;
- metodika evidence výroby;
- oběh, vyplňování a zpracování dokladů atp.

Dále jsou vytvářeny principy kódování a číselníky pro materiál, nářadí, stroje, pracovníky, profese, pracoviště, sklady, postupy, díly atd. (TOMEK 2014, s. 442–447)

Ovlivnění standardizace typem výroby

Standardizace výrobního podniku je závislá na typu sortimentu, druhu výrobků a typu výroby – sériová nebo zakázková.

Jedná-li se o výrobu jednoho produktu, převládá tendence ke strukturalizaci podle průběhu výroby. Zároveň je využíváno víceúčelových strojů, které vyžadují širší kvalifikaci pracovníků. Díky malé variabilitě mohou být činnosti pracovníků řízeny dle obecných pravidel a mistrem (řídícím pracovníkem), který řeší koordinační záležitosti.

Univerzálních strojů je většinou využíváno ve výrobcích se širokým sortimentem, kde je třeba vyrobit různé druhy výrobků. Zde je třeba rozlišit, o jaké množství kusů se

jedná. Jde-li o velké objemy výroby různých produktů, je členěna organizace dle produktů nebo skupin produktů. Koordinaci zde opět řeší koordinátor/mistr/přípravář s využitím přízpůsobivé iniciativy pracovníků. (TOMEK 2014, s. 452)

1.2 Skladové hospodářství

Období 3. průmyslové revoluce je spojováno s automatizací, vývojem počítačů a robotů. Tento vývoj stále pokračuje i nyní, v období 4. průmyslové revoluce, tedy rozvoje internetu, globalizace společnosti a rychle se měnící doby. Tento vývoj zasahuje i do oblasti skladového hospodářství moderních podniků. Společnosti mají k dispozici velmi široký výběr moderních skladovacích systémů, manipulačních a přepravních prostředků či softwarových řešení pro plánování a řízení skladových zásob. Úkolem podniku je řízení zásob k zajištění plynulého a bezproblémového chodu všech procesů ve společnosti.

Logistická strategie

Dle Štůska (2007, s. 22) lze pod pojem *Logistická strategie* zařadit koncepci řízení logistických procesů s cílem optimalizovat náklady a neustále zlepšovat služby zákazníkům. Logistická strategie se zaměřuje na:

- snížení nákladů neboli minimalizaci variabilních nákladů spojených s pohybem a skladováním;
- snížení spotřeby kapitálu, tedy vytvoření takové logistické strategie, jejímž cílem je maximalizace dosažené výnosnosti z minimálního počtu do logistického systému;
- zlepšování služeb neboli zvyšování úrovně poskytovaných služeb v logistických řetězcích.

Materiálová dispozice

Materiálová dispozice vychází z plánů spotřeby, zásob a dodávek, a můžeme ji rozdělit na dva směry:

- Zakázkově orientovaná materiálová dispozice – Hlavním řídicím nástrojem je v tomto směru zakázka. Na základě požadované spotřeby (včetně konkrétního množství a termínu) jsou sestaveny plány pro výdej materiálu. Na základě zakázek je sestaven výrobní program, podle kterého je řízena materiálová dispozice. Před vlastním výdejem proběhne prověrka, zda je materiál na skladě. Problémy mohou nastat v případě, že dojde k mimořádně neplánované spotřebě materiálu.

- Spotřebitelsky orientovaná materiálová dispozice – Tento směr se řídí průběhem spotřeby materiálu. Mezi nástroje pracující s tímto druhem dispozice patří výše zásob, objednacích množství, pojistná minimální zásoba, objednacích rytmus či maximální zásoba.

Pro podnik je nejdůležitější mít zásoby materiálu včas a v potřebném množství. Nedostatečné množství může způsobit prostoj strojů, zpoždění výroby a odklon zákazníků ke konkurenci. Naopak nadměrně velké zásoby přinášejí vyšší skladovací náklady, vyšší nároky na skladovací prostory či riziko zastarání materiálu. (TOMEK 2007, s. 297)

1.2.1 Druhy skladů

Cílem společností je obecně maximalizace zisku, se kterou souvisí minimalizace nákladů. Cílem je samozřejmě i minimalizace nákladů na skladování s ohledem na proces nakládání a vykládání. Společnost se musí rozhodnout, jak a kolik materiálu bude skladovat. Materiály mohou být skladovány:

- ve volných skladech (nezastřešený sklad);
- v uzavřených skladech (uvnitř budovy);
- ve speciálních skladech (nádrže, sila, bunkry).

Dále se musí rozhodnout, v jaké formě bude materiál uskladněn – na podlaze či v regálech. (WÖHE 2007, s. 326)

1.2.2 Způsob skladování

Základy tzv. štíhlé výroby (více v Kapitole 1.4) vznikly již okolo roku 1940 ve společnosti *Toyota*. Tato společnost se stala jedním z velmi významných a vlivných výrobních podniků, které neustále optimalizovali procesy a zefektivňovali výrobu.

Některé materiály uskladněné na podlaze lze stohovat. Běžně jsou stohy vytvářeny tzv. řadovým stohováním, kdy vznikají jednotlivé volně stojící sloupce manipulačních jednotek¹ (nejčastěji volně ložených palet). (DUŠÁTKO 2012, s. 69)

Pro uskladnění materiálu dále existuje velké množství regálového řešení, mezi vybraná řešení patří – konvenční regály, vysokohustotní paletové regály či regály pro bezpaletové skladování. Mezi konvenční regály se řadí:

- standardní paletové regály, které jsou logicky přizpůsobené na uskladnění materiálu, který je skladován na paletě;

¹ jednotek uloženého materiálu ve skladu (DUŠÁTKO 2012, s. 193)

- pojízdné paletové regály, které jsou vhodné pro skladování zboží s řízenou teplotou.

Dalšími regálovými systémy jsou tzv. vjezdové vysokohustotní regálové systémy, které jsou vhodné pro velké šarže stejného druhu zboží/materiálu/dílů. U těchto regálů lze použít LIFO² i FIFO³ konfiguraci. Pro skladování velkých šarží stejného druhu zboží lze použít i *push-back* paletové regály, které fungují na principu FILO, kdy nově vložená paleta zatlačí předchozí paletu hlouběji do regálu. Další variantou vysokohustotních regálových systémů jsou spádové paletové regály, které jsou vhodné pro velká množství stejného druhu materiálů. Součástí konstrukce těchto regálů jsou nakloněné válečkové dráhy, díky kterým se palety pomocí gravitace posunují, a jsou vhodné pro FIFO princip skladování. Pro chladné prostředí a uskladnění velkých šarží stejného zboží existuje například tzv. bezuličkové skladování palet s poloautomatickým nosičem.

Výše uvedené druhy regálových systémů jsou vybrané systémy pro paletové skladování. Níže jsou uvedeny příklady bezpaletového skladování. Pro bezpaletové skladování slouží například konzolové regály, které jsou vhodné pro materiál větší délky. Dalším způsobem skladování jsou policové systémy či tzv. dynamický vychystávací sklad. Vychystávací sklad je vhodný při použití principu FIFO pro obchodníky se spotřebním zbožím a pro montáží linky. Police jsou nakloněné a opět je jejich konstrukce opatřena válečky. (Toyota Material Handling CZ s.r.o 2020)

Regálových řešení existuje velké množství, výše uvedená řešení nabízí *Toyota Material Handling*, který je součástí skupiny *Toyota*. Není překvapivé, že *Toyota* nabízí tento způsob řešení. Tato společnost se zapsala do dějin již okolo roku 1940, kdy se stala vzorem v oblasti štíhlé výroby (více v Kapitole 1.4).

1.2.3 Manipulační a přepravní prostředky

Materiál je skladován volně nebo pomocí tzv. manipulačních jednotek. Manipulační jednotkou je například přepravka, bedna, paleta, kus, litr, balení, gram atp. Některé tyto manipulační jednotky mohou být stohovatelné. Manipulace s nimi probíhá převážně pomocí manipulačních vozíků, ve výjimečných případech ručně. Některé jednotky neumožňují vidlicovou manipulaci. Řešením jsou vhodná přídatná zařízení pro vysokozdvizné vozíky – ramena, chapadla, svěrací čelisti apod. (DUŠÁTKO 2012, s. 67)

² First In, First Out – Typ skladování, kdy je zajištěno, že je materiál odebírán v tom pořadí, ve kterém byl dodán (LUDVÍK 2019, s. 228).

³ Last In, First Out – Typ skladování, kdy je zajištěno, že je odebírán nejprve materiál, který byl dodán jako poslední. (LUDVÍK 2019, s. 230)



Obrázek 1 – Regálový zakladač (Scott n. d.)

Regálové zakladače (viz Obrázek 1 – Regálový zakladač Obrázek 1) – Tento typ vozíků je určen k obsluze regálů. Regálové zakladače se pohybují po pojezdové dráze, zároveň jsou ukotveny i na horní vodící dráhu. Materiál nejčastěji nabírají teleskopickou vidlicí. Regály mohou přesahovat výšku až 40 m a lze je využívat v různých prostředích – teplo, zima, prach. (DUŠÁTKO 2012, s. 96)



Obrázek 3 – Ruční paletový vozík
(Toyota Material Handling CZ s.r.o. 2020)



Obrázek 2 – Vysokozdvíhací vozík
(EUROLIFT CZ s.r.o. 2019)

Manipulační vozíky – Vozíky, které se mohou pohybovat ve všech typech skladů. Těchto vozíků je nespočet druhů. Vozíky mohou být bez vlastního pohonu (ruční) nebo s vlastním pohonem (motorové – dieselové, plynové, elektrické). Dále existují zdvižné vozíky s/bez motorického zdvihu. (DUŠÁTKO 2012, s. 99)

Bezpečnost práce

Při manipulaci s materiálem či stohovacími manipulačními jednotkami je důležité zajistit potřebnou úroveň bezpečnosti práce. Manipulační jednotky i dopravní prostředek musí být v odpovídajícím technickém stavu. Je důležité kontrolovat technický stav vidlice a technický stav vozíku, kde je sledováno:

- „vybavení vozíku odpovídajícím ochranným rámem (pro manipulace ve výškách nad 1,8 m musí být možné použití doplňující ochrany proti malým padajícím předmětům),
- vybavení vozíku opěrnou mříží (pro manipulace ve výškách nad 1,8 m musí být možné použití opěrné mříže),
- použití opěrné mříže v případech, kdy existuje nebezpečí pádu manipulovaného břemene nebo jeho části na řidiče – obsluhu vozíku,
- vybavení vozíku přídavným osvětlením (zejména pokud je vozík provozován v prostorách, kde je hodnota udržované osvětlenosti nižší než 32 lx),
- zdvihací deska je opatřena funkčními zarážkami proti možnosti bočního vysunutí ramen vidlice.“ (DUŠÁTKO 2012, s. 67–69)

1.2.4 IT systémy pro řízení skladů

Neustálý tlak na rychlejší předávání informací má vliv i na vývoj informačních systémů pro řízení skladů. Systém řízení skladů neboli *Warehouse management system* (zkráceně WMS), někdy označován také *Inventory management system* (zkráceně IMS), umožňuje sledovat a řídit následující oblasti:

- charakteristiky o uspořádání skladu;
- příjem a zaskladnění produktů;
- vychystávání;
- balení a odesílání produktů;
- sledování kvality.

Pro automatizované řízení skladů je vyvinut *Warehouse control system* (zkráceně WCS). Tento systém umožňuje automatizované přemísťování skladových položek. (POUR 2015, s. 824–833)

Pro sestavování potřebných materiálových položek slouží *Material Requirements Planning* (zkráceně MRP). Materiálové položky jsou sestaveny na základě kusovníků, skladových zásob a plánu výroby. Tento systém se zaměřuje pouze na materiálové plánování. Na MRP navazuje tzv. *Manufacturing Resource Planning* (zkráceně označován MRP II), který je doplněn o plánování kapacitních zdrojů, plán obchodu, výroby a nákupu. Dále nabízí finanční přehledy o zakázkách, výrobě a skladovaném materiálu. (BASL 2012, s. 487–490)

1.3 Logistický management

Časy manipulačních činností se na první pohled mohou zdát jako nezajímavé, opak je ale pravdou. Manipulace nepřidává výrobku žádnou přidanou hodnotu. Je to jen činnost nezbytná pro fungování procesu. Čím více manipulace, tím více „ztraceného“ času. Podnik, který chce stále zefektivňovat procesy, se může řídit jednoduchým heslem: „nejlepší manipulace = žádná manipulace“. Všichni pracovníci se neustále mohou ptát: „Proč tuhle manipulaci dělám? Je tato manipulace nutná? Co bych mohl udělat, abych tuto manipulaci mohl vynechat?“. (LHOTSKÝ 2005, s. 211) Manipulace, logistika a řízení zásob jsou součástí každého výrobního podniku a nelze je opomíjet.

1.3.1 Materiálový tok

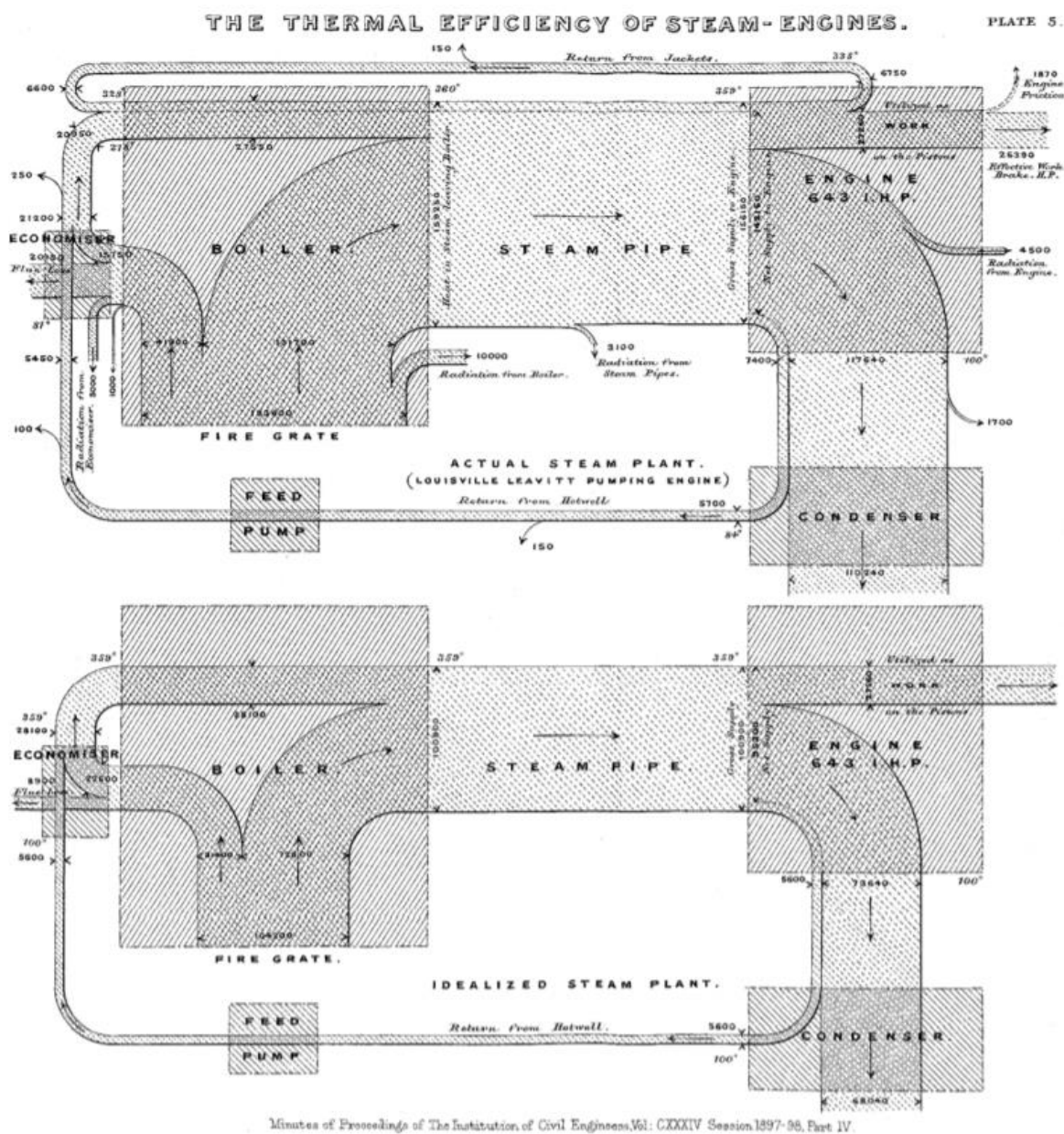
Materiálový tok (*material flow*) je řízený pohyb materiálu, surovin a polotovarů. Na tento tok má vliv uspořádání samotného materiálu i výrobních zařízení a pracovišť. Od toku materiálu se odvíjí i dynamika celé výroby, množství stráveného času a nákladů. Naopak je i materiálový tok ovlivněn několika faktory. Mezi ně patří například objem zakázek i materiálu, druh sortimentu, typ pracoviště, úroveň technologické složitosti, počet operací, umístění, způsob přepravy a další. Dále je materiálový tok ovlivněn plánováním výroby a lidskými zdroji.

Již bylo řečeno, že čím více času pracovníci stráví při manipulaci, tím větší vznikne náklad. Proto je vhodné vyhotovit analýzu materiálového toku (*material flow analysis*), která se soustředí na jednotlivé úkony, které při řízení zásob nastanou. Zkoumají se přesuny materiálu mezi jednotlivými pracovišti, množství materiálu, časy trvání, efektivnost, vazby mezi procesy, ... Pro systematické zkoumání celého procesu existuje několik metod. Mezi nejznámější metody patří Sankeyův diagram, Spaghetti diagram, Postupový diagram a Value Stream Mapping. (JUOVÁ 2016, s. 1083–1111)

Sankeyův diagram (bilanční diagram)

Tvorba tohoto diagramu slouží k znázornění materiálového toku v podniku. Tento diagram je jedním z nejznámějších a nepoužívanějších diagramů. Vznikl již na přelomu 19. a 20. století. Postupem času byl tento způsob analýzy materiálového toku standardizován a rozšířen do mnoha oborů. Následně bylo vytvořeno i několik softwarových aplikací, které usnadňují práci s tímto diagramem. (JUROVÁ 2016, s. 1091–1094)

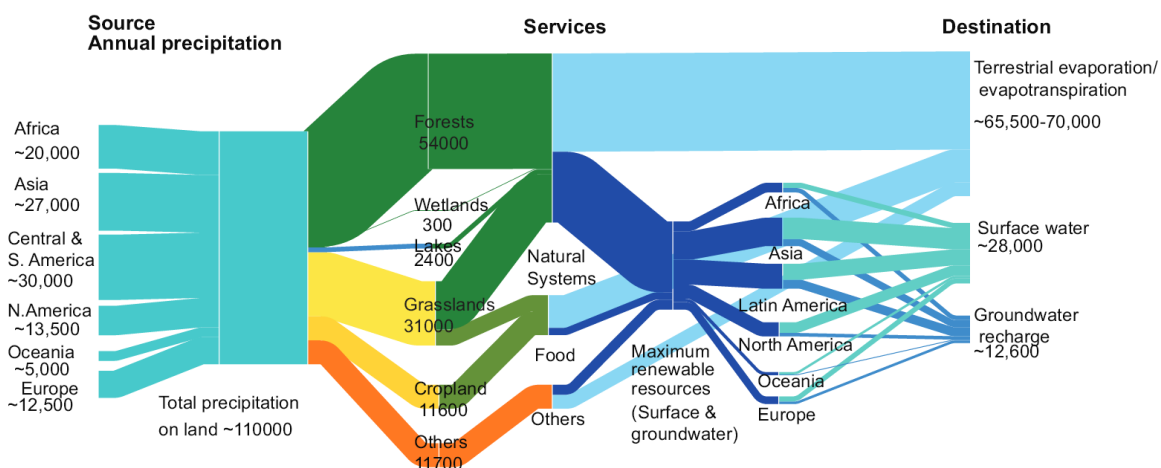
Tyto diagramy byly v minulosti, a stále jsou, používány pro grafické zobrazení tepelné bilance či energetického toku. Důraz je kladen na tok energie a její rozdělení na různé části. Směr toku energie je zobrazován šipkami, množství energie je naznačeno šířkou jednotlivých toků. Pojmenování diagramu vzniklo v roce 1989, když se irský



Obrázek 4 – Diagram znázorňující porovnání skutečného a idealizovaného tepelného toku parního stroje (SCHMIDT 2006)

inženýr, kapitán Matthew Henry Phineas Riall Sankey, snažil definovat a znázornit (Obrázek 4) účinnost a efektivitu ideálního parního stroje. (SCHMIDT 2006)

Diagramy lze použít ve velmi odlišných oblastech – pro tok materiálu, tok energie či např. tok vody na Obrázek 5. Diagram zde ukazuje hydrologický cyklus srážek na Zemi. Vlevo je znázorněno, v jakém poměru je objem srážek dle jednotlivých kontinentů. Dále je vidět, že nejvíce vody z těchto srážek padá na lesy, dále na travnaté plochy, úrodnou půdu a další.



Obrázek 5 – Sankeyův diagram (phineas 2019)

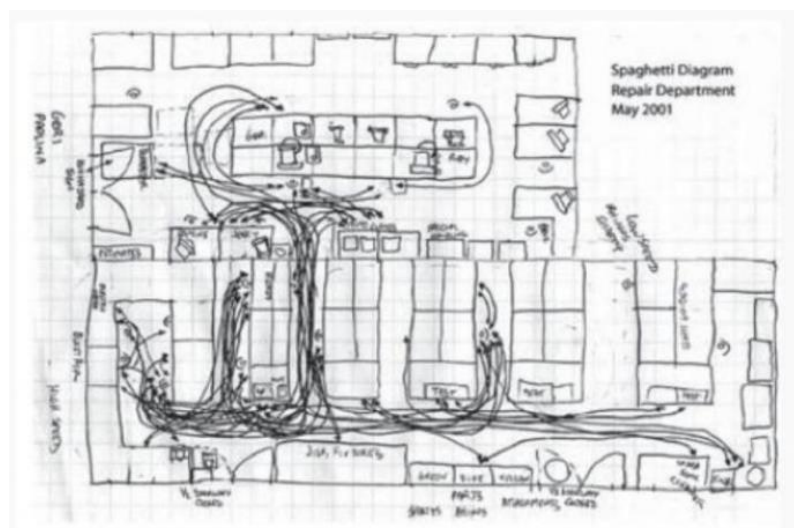
Spaghetti diagram

Tento diagram slouží k mapování materiálového toku z pohledu cesty, kterou pracovníci musí zdolat. Diagram znázorňuje přesné zakreslení cesty, kterou zaměstnanec urazí během určité doby na určitém pracovišti. Pro přehlednější výstup se používají různé barvy nebo druhy čar dle typu cesty – jinou barvou jsou zakreslovány cesty, které jsou zbytečné, jinou ty, které jsou naopak nutné, cesty, při kterých je manipulováno s materiálem atd.

Analyzovat trasy pracovníků lze několika způsoby. Cesty jsou během celého dne zakreslovány do mapy pozorovatelem nebo mohou být použity softwarové nástroje, kterých v dnešní době existuje celá řada. Lze například zapisovat polohu mobilního zařízení pracovníka, zajistit zápis trasy pomocí jiných čtecích zařízení atp. (JUROVÁ 2016, s. 1094) Pro barevné zakreslení cest (dle důvodu cesty) je nejspolehlivějším způsobem zakreslení stále lidský zdroj, tedy pozorovatel. Do mapy je dobré zakreslit i stěny, regály, nábytek, okna a další, aby byla výsledná mapa co nejpřesnější. (ALUKAL 2006)

Výsledná mapa poté znázorňuje, které trasy pracovníci využívají nejčastěji, jestli nechodí zbytečně složitou a dlouhou cestu, jestli nelze cestu zkrátit nebo změnit

rozestavění pracovišť či uskladnění materiálu. (ALUKAL 2006) Obrázek 6 je příkladem, jak může vypadat Spaghetti diagram.



Obrázek 6 – Spaghetti diagram (ALUKAL 2006)

Postupový diagram

Procesní analýza neboli postupový diagram se v logistice používá pro popis, analýzu a časové a prostorové možnosti výrobních a logistických procesů. Jak je již z názvu patrné, diagram popisuje posloupnost všech dílčích procesů a aktivit týkajících se znázorňovaného procesu.

Výstupem je tabulka všech operací navazujících na sebe s jednotlivými časy a typem operace. Standardizované symboly procesní analýzy jsou znázorněny v Tabulka 3. (API – Akademie produktivity a inovací 2005–2020)

○	Operace	Změna tvaru nebo charakteristik materiálu, polotovaru, produktu
➡	Transport	Změna umístění materiálu, polotovaru nebo produktu
▽	Skladování	Plánované shromažďování materiálu, polotovaru nebo produktu
D	Čekání	Neplánované shromažďování materiálu, polotovaru nebo produktu
□	Kontrola množství	
◇	Kontrola kvality	

Tabulka 3 – Standardizované symboly postupového diagramu / procesní analýzy

(API – Akademie produktivity a inovací 2005–2020)

Procesní analýza		operace	transport	kontrola	skladování	čekání	vzdálenost (m)	doba trvání (min)	počet pracovníků
č.	činnost								
1	Příjem zboží	○						1	1
2	Kontrola			⊠				0,5	
3	Skladování				△				
4	Transport		→				24		
6	Dělení materiálu	○						10	0,5
7	Kontrola			⊠				0,5	
8	Transport		→				70		
9	Soustružení	○						7,27	0,5
11	Transport		→				32		
12	Broušení	○						7,27	1
14	Transport		→				29		
15	Protáhnutí	○						0,94	0,5
16	Jehlení	○						0,35	0,3
17	Kontrola			⊠				1,5	
18	Transport		→				9		
19	Soustružení	○						0,75	1
21	Transport		→				90		
22	Soustružení	○						3,88	0,5
24	Transport		→				59		
25	Skladování				△				
30	Transport		→				29		
31	Odmaštění	○						0,27	0,5
32	Transport		→				11		
33	Skladování				△				
43	Transport		→				300		
45	Broušení	○						5,31	1
48	Transport		→				91		
59	Kontrola			⊠				2	
60	Balení	○						2,5	1
Celkem: - četnost		11	11	4	3				7,8
- součet časů (min)								44,04	
- vzdálenost (m)							744		

Tabulka 4 – Postupový diagram / výstup procesní analýzy
(API – Akademie produktivity a inovací 2005–2020)

Value Stream Mapping

Value Stream Map neboli mapa hodnotového toku (případně diagram materiálového toku) dle Kinga (2009, s. 58) obsahuje tři hlavní složky informací. Popisuje tok materiálu podnikem, tok informací a časové údaje, které jsou rozdělené na čas, kdy je materiálu přidávána hodnota (VA⁴) a kdy nikoliv (NVA⁵). Tok materiálu popisuje cestu materiálu od dodání materiálu dodavatelem po expedici hotového výrobku/polotovaru. Tok in-

⁴ Value-add

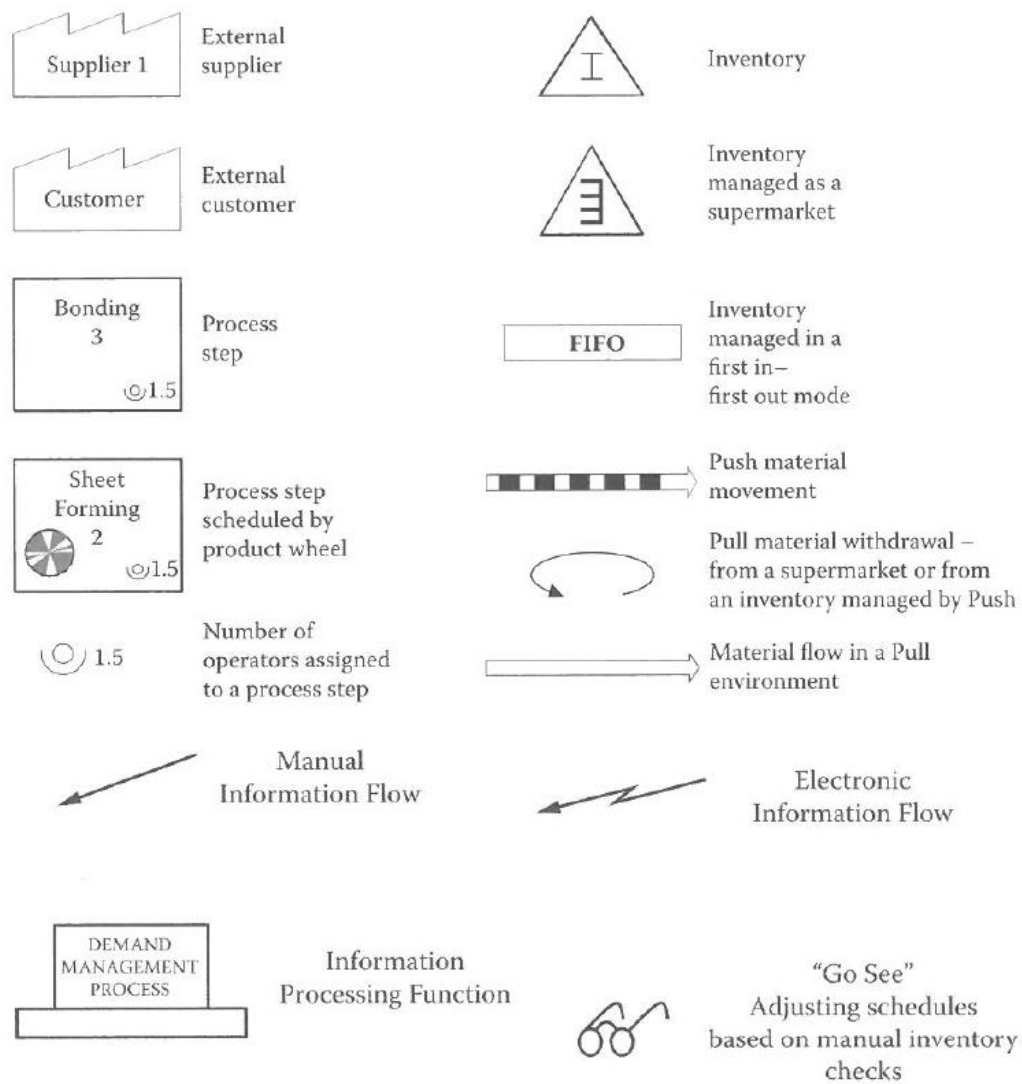
⁵ Non-value-add

formací zahrnuje informace, kdy má být zakázka vyrobena a jak má být vyráběna. Prvotní informace vznikají při tvorbě objednávky a jsou definovány zákazníkem. VA a NVA časy ukazují, v jakém poměru jsou časy nezbytné pro vyhotovení výrobku/polotovaru a časy, kdy probíhá pouze manipulace, čekání atp.

Tvorba VSM⁶ nabízí dle Kinga (2009, s. 58) několik výhod. Zaměstnancům dává povědomí o celém toku procesů/materiálu/informací. Dále ukazuje stav zásob a slabá (úzká) místa v procesu. VSM mapuje celý proces od začátku až do konce, tedy od zákazníka, přes výrobce, až k dodavateli. V mapě lze vidět, kde a jak je přidávána hodnota, a naopak kde přidávaná není. VSM je znázorňována standardizovanými symboly, vyobrazenými na Obrázek 7. VSM je jedna ze základních metod štíhlé výroby. Cílem štíhlé výroby je optimalizace procesů, minimalizace plýtvání, tím minimalizace nákladů a zvyšování hodnoty celé společnosti. Principy štíhlé výroby více popisuje Kapitola 1.4.

Výsledkem metody je mapa současného stavu a návrh budoucího stavu, který vede k odstranění plýtvání na základě principů štíhlé výroby. Využití metoda najde i při návrhu nových výrobních procesů, zavádění výrobních procesů, při identifikaci rezerv a plýtvání ve výrobním procesu. (JUŘOVÁ 2016, s. 1106–1111) Příklad VSM je znázorněn na Obrázek 8.

⁶ Value Stream Map



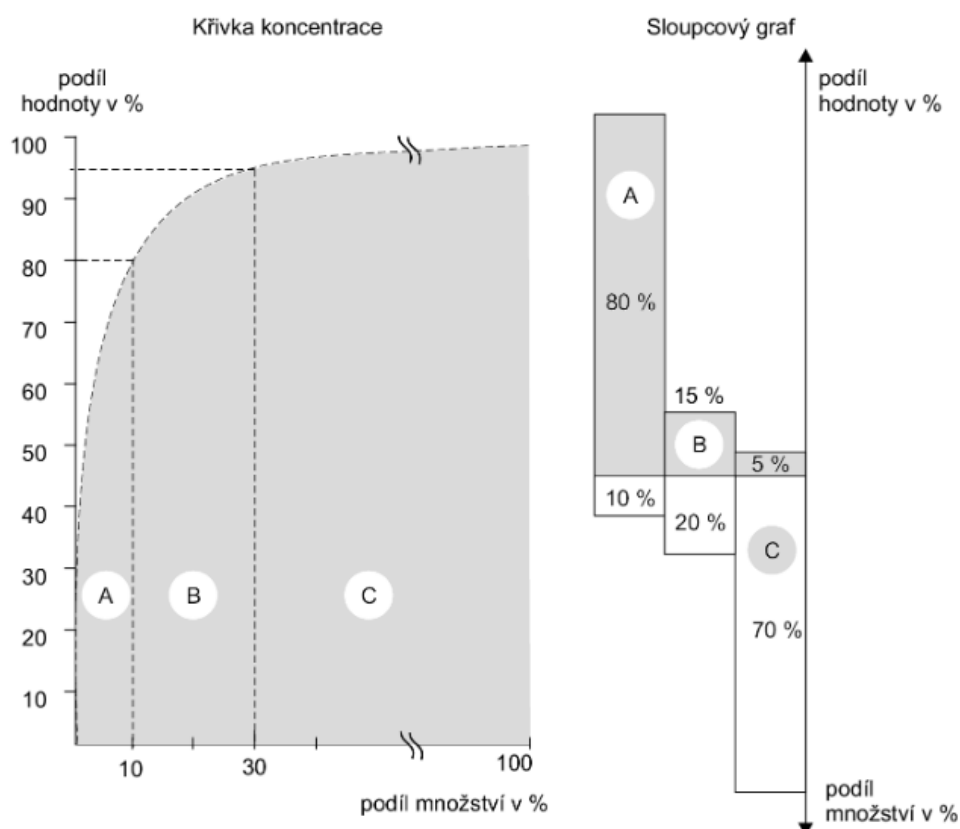
Obrázek 7 – Symbols pro VSM (KING 2009, s. 76)

1.3.2 Řízení zásob

K výrobnímu podniku neodmyslitelně patří řízení zásob. Dle Jurové (2016, s. 1111) pojem zásob (*inventory*) označuje materiál, suroviny, paliva, nářadí, obaly, náhradní díly, polotovary a hotové výrobky. Zásoby jsou součástí výrobních, obchodních i distribučních subjektů. Pro kontrolu, řízení a plánování zásob existuje několik metod. Mezi ně patří například metoda ABC, Pareto analýza, metoda *Just-in-Time* a další.

Metoda ABC a Paretův princip 80/20

Metoda ABC je vhodná pro bližší analýzu zásob. Pomáhá lépe pochopit a popsat vnitřní souvislosti firemních procesů a umožňuje tak snadnější plánování, řízení a kontrolu. Jedním z hlavních úkolů této techniky je zkoumání objemu a hodnot jednotlivých položek. Často analýza ukáže, že z pohledu zásob je 75–80 % významné hodnoty tvořeno relativně malým objemem druhů skladových zásob. (VÁCHAL 2013, s. 156)



Obrázek 9 – Příklad metody ABC (TOMEK 2014, s. 427)

Metoda vychází ze známého Paretova principu 80/20. Jednotlivé položky jsou dle podílu na spotřebě nebo na zásobě rozděleny do skupin. Díky tomuto rozdělení poté lze věnovat pozornost a větší péči významnějším položkám. Nejvýznamnější položky jsou zařazeny do kategorie A, nejméně významné do kategorie C. Metodu ABC

Ize vidět v příkladu na Obrázek 9. Kategorie A zde odpovídá cca 80 % podílu na celkové hodnotě při cca 10 % podílu množství položek. Tyto zásoby jsou díky této metodě podchyceny a dají se lépe monitorovat činnosti s nimi spojené. Firma poté může lépe plánovat a řídit důležité procesy. (TOMEK 2014, s. 426)

1.4 Lean management

Lean management neboli štíhlou výrobu lze definovat jako soubor metod, nástrojů a principů, jejichž cílem je mít stabilní, flexibilní a standardizovanou výrobu, eliminovat plýtvání a snížit tak náklady celé společnosti (DLABAČ 2015).

Od r. 1980 začalo několik západních společností používat nové výrobní principy. Příkladem těchto principů je WCM (*world-class manufacturing*), JIT (*Just-in-Time*), ZIP (*zero inventory production*), *stockless production*, *continuous flow manufacturing* (zkráceně CFM) a další. Všechny tyto metody byly vytvořeny a vyvinuty ve velkém rozsahu společností *Toyota* v letech 1940–1980. Mnoho společností se inspirovalo principy společnosti *Toyota* a dalších japonských podniků. Během tohoto období vzniklo i nové paradigma zvané TPS (*Toyota Production Systems*). Začal být používán i pojem *Lean thinking*. Tento pojem se používá do dnešní doby a vyjadřuje neustálé vylepšování, eliminaci plýtvání a přidávání hodnoty, kterou vyžaduje zákazník (KING 2009, s. 3–7).

Pro porozumění *Lean* koncepce se často používá vysvětlení principů zavedených ve společnosti *Toyota*. Taiichi Ohno říká, že základem TPS je absolutní eliminace plýtvání. K podpoře tohoto systému jsou potřeba dva základní pilíře, kterými jsou *Just-in-Time* a automatizace. Koncept vysvětluje i *The Toyota Production System house*, znázorněný na Obrázek 10.

The Toyota Production System house

Skládá se ze dvou pilířů. Levý pilíř, zvaný *Just-in-Time*, se zaměřuje na přesné potřeby zákazníka. Mělo by být zpracováno přesné množství, v přesný čas, dle přesných požadavků. K podpoře nepřetržitého toku správně nastavených procesů slouží principy jako jsou:

- takt,
- nepřetržitý tok,
- *pull* systém,
- rychlé reakce
- a integrovaná logistika.

Toyota si uvědomila, že pokud dokáže přizpůsobit výrobu požadavkům zákazníka, nebude vyrábět nadbytek a uspokojí všechny zákazníky s minimálními náklady.

Druhý pilíř, označovaný jako *jidoka* neboli *built-in quality* (založeno na kvalitě) se snaží o automatizaci výroby a vyvinutí takových strojů, které se vyvarují nekvalitní produkci. Tento pilíř se skládá z:

- automatického zastavení výroby v případě problému (KING 2009, s. 9);
- pojmu *Andon*, kterým se rozumí barevné označení aktuální situace na pracovišti (ROI Management Consulting AG 2012);
- oddělení práce lidí a práce strojů;
- ověřování chyb;
- kontrola kvality;
- „5x proč“ (5 whys) (KING 2009, s. 9).

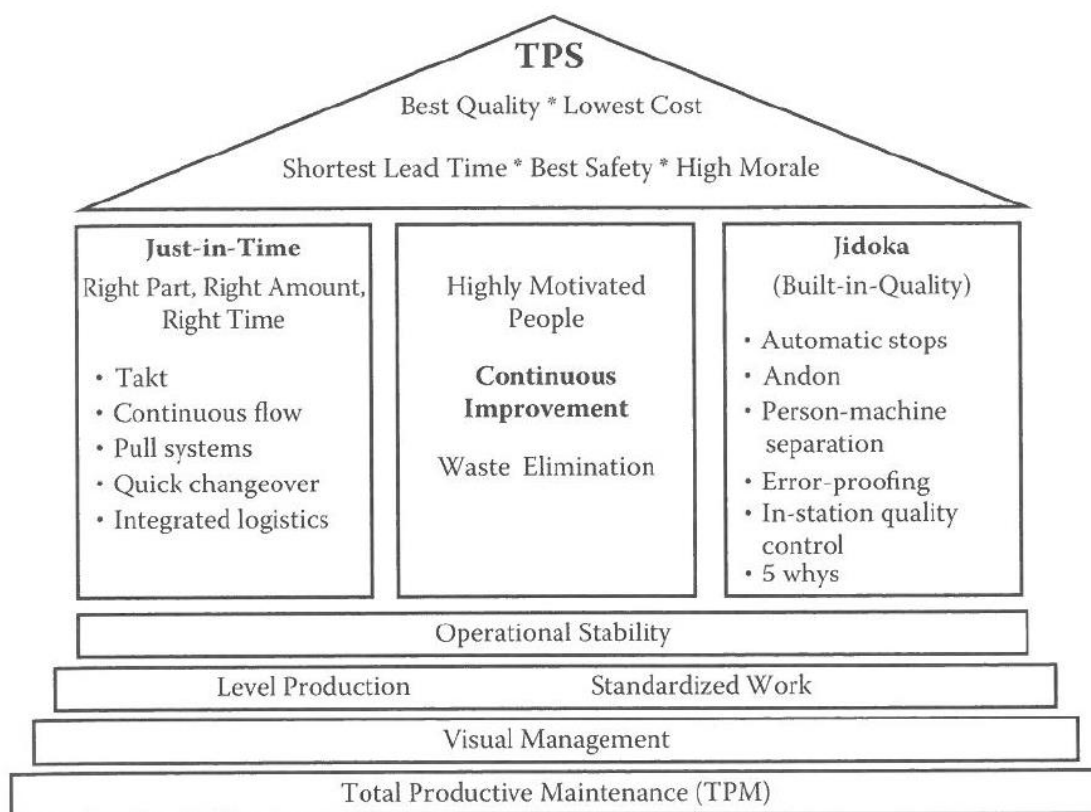
Automatické zastavení výroby a systém *Andon* byl vynález zakladatele Toyoty Sakichi Toyody, který pozoroval problémy, které vznikaly na tkalcovském stavu. Sakichi vynalezl systém *Andon*, který signalizoval poruchu na tkalcovském stavu a upozornil operátora. *Andon* se díky tomu stal základem filozofie Toyoty včetně systému automatického zastavení výroby v případě detekovaného problému (LIKER 2006, s. 10).

Metoda „5x proč“ pokládá otázky za účelem lépe porozumět problému a zamyslet se nad jeho příčinami. Číslo 5 říká, že jsou otázky pokládány opakovaně pro hlubší porozumění (SVOZILOVÁ 2011, s. 589).

Střed TPS domu by měl být vybaven vysoce motivovanými lidmi, kteří budou zajišťovat neustálé zlepšování procesů a eliminovat plýtvání.

Celý dům stojí na stabilních základech, kterými jsou *Total Productive Maintenance* neboli totálně produktivní údržba. Cílem je zlepšení všech procesů v organizaci, nejen údržby. Dále mezi základy patří například vizuální management pro lepší znázornění procesů a chodu celého podniku.

Díky těmto metodám a principům by měl být podnik schopen vyrábět kvalitní výrobky za nízké ceny, zkrátit výrobní časy, zaručit nejvyšší bezpečnost a dobré mezilidské vztahy a principy. (KING 2009, s. 9–10)



Obrázek 10 – The Toyota Production System house (KING 2009, s. 9)

1.4.1 Pět základních Lean principů

Lean management je obsáhlý soubor metod a nástrojů. Všechny tyto metody a nástroje používají stejné pojmy. Mezi tyto pojmy dle Kinga (KING 2009, s. 8) patří:

Hodnota (*value*) je to, co zákazník vyžaduje, na čem mu záleží. Zákazník je ten, kdo určuje hodnotu, protože za zboží platí. Stanovení hodnoty je důležité i pro stanovení měřítek, díky kterým poté lze určit, jestli byly stanovené principy úspěšné či nikoliv.

Hodnotový tok (*value stream*) reprezentuje všechny činnosti napříč společností, které jsou potřebné pro vyhotovení produktů a služeb. Zahrnuje činnosti, které přidávají hodnotu (*value-added*), ale i takové, které hodnotu nepřinášejí (*non-value-added*). V metodice *Lean thinking* je celý tok činností mapován s cílem odstraňování plýtvání (časem, materiálem atp.).

Tok (*flow*) eliminuje činnosti, které nepřidávají společnosti, výrobku ani zákazníkovi žádnou užitečnou hodnotu. Tok činností by měl být nepřetržitý a plynulý, aby podnik mohl co nejlépe uspokojit potřeby zákazníka bez zpoždění nebo čekání.

Tah (*pull*), v tomto případě spíše bez překladu *pull*, je v metodice štíhlé výroby označení pro systém doplňování materiálu, který vychází ze skutečné spotřeby materiálu. Materiál je tedy doplňován až na základě skutečné spotřeby s cílem disponovat správným materiálem ve správném množství ve správný čas.

Dokonalost (*perfection*) nebo také *Kaizen*, je pojem, který v této metodice znamená nepřetržité zdokonalování a vylepšování procesů v podniku.

1.4.2 Plýtvání

Dle Svozilové (2011, s. 100) je velmi významným termínem v celé oblasti *Lean* plýtvání. Anglicky je tento pojem známý jako *waste*, japonsky *muda*. Plýtváním se označuje několik typů činností, patří mezi ně:

- čekání na potřebnou informaci, na zahájení, na odezvu při schvalování, na pracovníky atp.;
- nadvýroba neboli vyrobení příliš velkého množství, které se nespotřebuje;
- transport, který zahrnuje například zbytečné překládky a zbytečně dlouhé vzdálenosti;
- způsob zpracování / přepracování, tedy budování vyšší hodnoty, než vyžaduje zákazník;
- skladování vyššího množství, než je nutné a potřebné;
- pohyby pracovníka, kde nejčastějším pohybem je chůze od jednoho pracoviště k druhému v případě, že jsou pracoviště špatně umístěny;
- výroba zmetků, tedy dílů, které nesplňují požadavky zákazníka (KING 2009, s. 37–49).

1.4.3 Vybrané Lean metody/nástroje

Lean zahrnuje nejen koncepty a filozofii, ale také řadu účinných pracovních postupů a nástrojů. V této kapitole jsou zmíněny ty nejznámější.

VSM

Value Stream Mapping byl již popsán v rámci analýzy materiálového toku. Analýze materiálového toku se podrobněji věnuje Kapitola 1.3.1.

Kaizen

Japonský výraz *Kaizen* značí neustále vylepšování. Pochází ze slov „kai“ neboli změna a „zen“ neboli dobrý/lepší, tedy změna k lepšímu. Je to proces, při kterém jsou všichni zaměstnanci motivováni k tomu, aby se snažili neustále zlepšovat procesy a odstraňovat plýtvání. (VOCHOZKA 2012, s. 518)

5S

Metoda 5S se zabývá uspořádáním pracovního místa a standardizováním práce. Pět písmen „S“ je zkratka pro 5 zásad, kterými jsou:

- SEIRI (Sort) – uspořádání věcí tak, aby bylo vše po ruce a pracovník tak vykonával co nejméně úkonů a pohybů;
- SEITON (Set in Order) – stanovení pořádku ve věcech;
- SEISO (Shine) – čistota, které pomáhá pracovníkovi cítit se lépe na svém pracovišti;
- SEIKETSU (Standardization) – standardizace, díky které se mohou pracovníci na pracovištích střídat, protože vědí, co mají dělat;
- SHITSUKE (Self-discipline) – disciplína, dodržování výše stanovených pravidel. (VOCHOZKA 2012, s. 518)

Jidoka

Jak bylo již zmíněno, *Jidoka* tvoří druhý pilíř TPS. Více o TPS lze nalézt v Kapitole 1.4. Tento pilíř je zaměřen na kvalitu a automatizaci procesů. Tím lze snížit chybovost a náklady. Metoda je založená na okamžitém přerušení výroby v případě, že se v procesu vyskytne odlišnost oproti normálnímu stavu. (VOCHOZKA 2012, s. 429)

SMED

Single Minute Exchange of Dies, zkráceně SMED, se zaměřuje na zkrácení doby přeseřazení stroje. Přeseřazením stroje je myšlena doba přechodu mezi dvěmi výrobními dávkami. Doba přeseřazení je čas mezi posledním výrobkem A a prvním výrobkem B. Doba lze ještě rozdělit na externí a interní čas. Externí čas je doba, kdy ještě probíhá výroba. Interní čas je naopak doba, kdy již výroba neprobíhá. SMED se zaměřuje na optimalizaci obou časů a přesun činností z interní do externí doby, čímž je zkrácena doba, kdy stroj stojí a nic nevyrábí. (VOCHOZKA 2012, s. 476)

Poka-Yoke

Tento výraz lze z japonštiny přeložit jako „chyba-předcházení“. Jak již překlad napovídá, tento nástroj pomáhá k zajištění kvality výrobku a vyvarování se chyb během výrobního procesu. Mezi chyby ve výrobním procesu patří například špatné vložení dílu do přípravku, chyby při upínání nebo při kompletaci a balení. Pro odstranění těchto chyb se používají například takové přípravky a nástroje, které umožňují montáž pouze v jedné správné poloze. (VOCHOZKA 2012, s. 480)

Five Whys

Tato metoda již byla popsána v Kapitole 1.4 v rámci TPM domu. Metoda *Five Whys* neboli „5x proč“ je opakované pokládání otázky „Proč...?“. Díky těmto otázkám zaměstnanci lépe porozumí problému a jeho příčinám.

Standard Work

Standardizace je detailněji popsána v Kapitole 1.1.3 a pro výrobní podnik je velmi důležitá a přínosná. Standardizace přispívá k zvýšení flexibility a konkurenceschopnosti firmy, optimalizaci výrobních kapacit a zkrácení nabídkového a zakázkového procesu.

TPM

O TPM (*Total Productive Maintenance*) se zmiňuje již Kapitola 1.4 a je jedním z dalších nástrojů metodiky *Lean*. Tvoří základnu pro TPS dům. TPM neboli celková/totální produktivita údržby se zaměřuje na celkové využití strojů, schopnost evidovat a odstraňovat abnormality nebo se jim úplně vyhnout. TPM vychází z teorie, že nejlépe zná stroj pracovník, který ho obsluhuje a pravidelnou údržbu a opravy tedy může vykonat on. (VOCHOZKA 2012, s. 476)

Cellular Manufacturing

Ve výrobě typu *Cellular Manufacturing* jsou pracoviště uspořádány tak, aby byl zajištěn hladký tok materiálů, zajištěny minimální přesuny s minimálním zpožděním. *Lean manufacturing* neboli štíhlá výroba dbá na minimální odpad (*waste*), kterým se zde rozumí cokoliv, co zvyšuje náklady. *Cellular* vychází ze slova *cell*, v překladu buňka. A zde buňka představuje lidi, stroje, pracovní stanice atd. (Productivity Development Team 1999, s. 2–3)

Heijunka

Rovnoměrný plán (japonsky *Heijunka*) je nástroj, jehož cílem je zajistit rovnoměrné vytížení výrobní linky. Sestavením denního výrobního plánu lze rozprostřít výrobu do menších, ale pravidelných dávek (alespoň u opakujících se dílů) oproti nárazovému velkému objemu zakázek. Díky rovnoměrnému rozprostření lze poté lépe plánovat odběr materiálu u dodavatelů a snižuje se tím tak objem zbytečně velkých zásob. Tento nástroj stabilizuje proces. (VOCHOZKA 2012, s. 477)

Jist-In-Time

Metoda *Just-in-Time* (JIT) tvoří levý pilíř Toyota Production Systmu. Je založena na přesném načasování materiálového toku, jinak řečeno, zaměřuje se na to, aby byl požadovaný materiál dostupný ve správný čas na správném místě ve správném množství. U této metody je velmi důležité, aby byly dávky materiálu dodávány flexibilně, rychle a v menších dávkách. (VOCHOZKA 2012, s. 474)

Kanban

Kanban je metoda, která je využívána i v rámci systému JIT (*Just-in-Time*). Byla vyvinuta v Japonsku a zabývá se správným tokem materiálu. Cílem je, aby byla na pracoviště dodávána správná dávka dílů/materiálu/součástí, kterou pracoviště potřebuje a stihne zpracovat. Pracoviště může pracovat svým tempem a o další materiál si zažádá formou kanbanových karet.

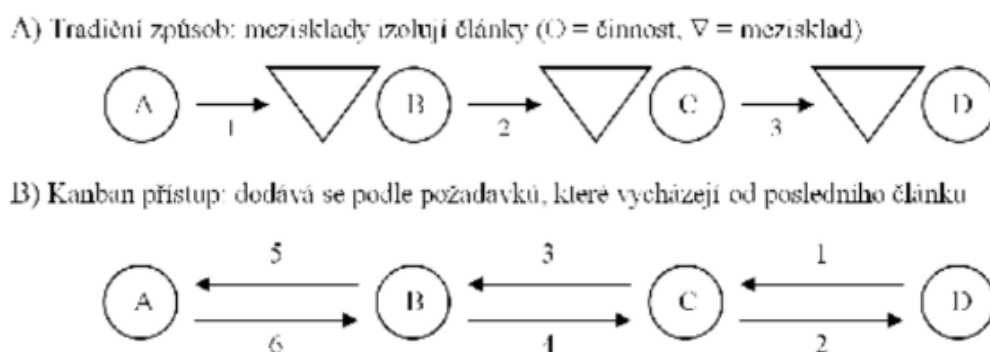
Kanbanová karta je taková karta, která je umístěna na určitém místě mezi materiálem nebo třeba na konci přepravky s materiálem. Po zpracování materiálu se pracovník dostane ke kanbanové kartě a předá ji „proti proudu“ toku procesu na předchozí pracoviště a tím signalizuje, že požaduje další materiál. (VOCHOZKA 2012, s. 475) Použití kanbanových karet vyžaduje dodržování pravidel, mezi které patří:

- podmínka, že spotřebitel nesmí požadovat ani více zboží/materiálu, ani dříve;
- při výrobě nesmí být vyrobeno více, než je požadováno;

- nesmí být vyráběny zmetky;
- zajištění rovnoměrného vytížení výrobních úseků. (SYNEK 2011, s. 242)

Synek (SYNEK 2011, s. 242) dále říká, že mezi nezbytné informace, které je třeba u této metody uvést, patří: výrobní jednotka, číslo dílu/materiálu, spotřebitelská jednotka, množství či velikost dávky, okamžik odvedení. Místo kanbanových karet lze použít i jiné doklady, zvukové nebo optické signály. Systém Kanban nelze jednoduše použít na všechny typy provozů. Zákaznický orientovaná výroba se potýká při této metodě s problémy zejména v určování pořadí. Pro použití této metody je poté velmi důležité neustále porovnávat plán výroby se skutečností, aby bylo schopno (vhodně zkombinovaným centrálním a decentralizovaným řízením) centrální řízení včas reagovat na poruchy v průběhu výroby.

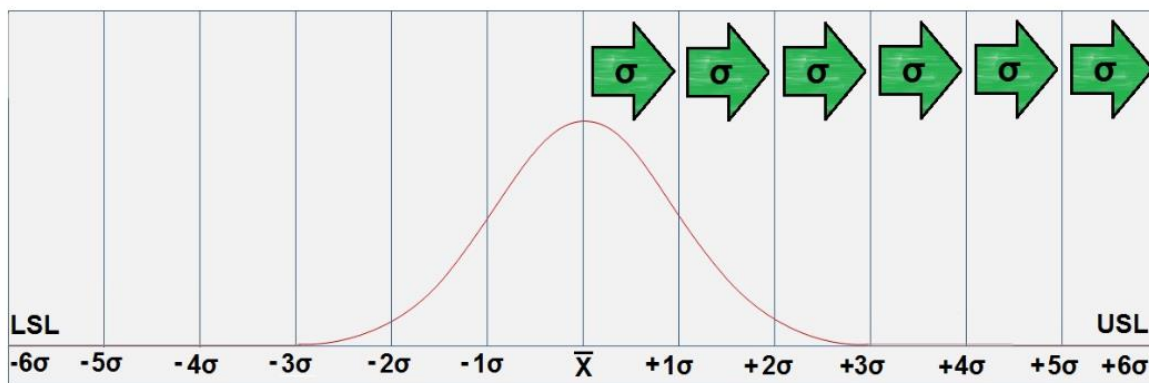
Porovnání tradičního způsobu přípravy materiálu a způsobu Kanban je znázorněno na Obrázek 11 (VOCHOZKA 2012, s. 475).



Obrázek 11 – Tradiční způsob vs. Kanban přístup (VOCHOZKA 2012, s. 475)

1.4.4 Six Sigma

Six Sigma se snaží opět o zvyšování kvality výrobků a zdokonalování firemních procesů. Přístup *Six Sigma* vychází ze statistiky. „Cílem je dosáhnout úrovně šesti sigma mezi horním a dolním limitem v Gaussově křivce rozdělení kvality produktů.“ (VOCHOZKA 2012, s. 520) Tento cíl je takový stav, kdy na 1 milion sledovaných výstupních produktů vznikne maximálně 3,4 kusů produktu nevyhovujících zákazníkovi. V případě, že proces splňuje kvalitu *Six Sigma*, je efektivní na 99,9997 % (VOCHOZKA 2012, s. 520).



Obrázek 12 – Six Sigma vymezení (Lean Six Sigma Copyright © 2020)

Obrázek 12 znázorňuje vymezení šesti sigma. K tomuto vymezení se váže i Tabulka 5, která vysvětluje význam šesti sigma. Zkratka DPMO (*Defects Per Million Opportunities*) je počet defektů, tedy špatných kusů neodpovídajících požadavkům zákazníka na 1 milion příležitostí (vyrobených kusů). Poslední sloupec tabulky udává, jak efektivní je výroba, jinak řečeno, jak vytížená je výroba. Cílem *Six Sigma* je odstraňovat plýtvání, redukovat počet defektů, identifikovat příčiny, navrhnout řešení a postupně se dostat k úrovni šesti sigma, tedy efektivitě téměř 100 %. (Lean Six Sigma Copyright © 2020)

Úroveň Sigma	DPMO	Efektivita, vytíženost
1 σ	690 000	31 %
2 σ	308 000	69,2 %
3 σ	66 800	93,32 %
4 σ	6 210	99,379 %
5 σ	230	99,977 %
6 σ	3,4	99,9997 %

Tabulka 5 – Úroveň Sigma, DPMO, efektivita (Lean Six Sigma Copyright © 2020)

Postup zavedení Six Sigma

Významnými životními cykly pro řízení podnikových procesů jsou životní cyklus DMAIC a životní cyklus PDCA⁷ (DRAHEIM 2010, s. 28). Pro zavedení přístupu *Six Sigma* se používá metodika DMAIC, kde jednotlivá písmena značí jednotlivé kroky postupu. Nejprve je potřeba definovat (*Define = D*), na jakou část procesu bude metodika *Six Sigma* zaváděna. Zároveň je důležité vymežit rozsah projektu a identifikovat klíčové znaky. Poté

⁷ Plan = P, Do = D, Check = C, Act = A (DRAHEIM 2010)

je potřeba definovat problém, změřit ho (*Measure = M*) a kvantifikovat. Následuje hledání příčin problému (*Analyse = A*). Příčiny lze hledat například pomocí *Ishikawa diagramu* (neboli *Fishbone diagramu*). Díky analýze a definovaným příčinám lze vytvořit návrh na zlepšení (*Improve = I*) a odstranění těchto příčin. Posledním krokem je zjišťování (*Control = C*), zda mají zavedená opatření pozitivní dopad a zlepšení efektivity. (VOCHOZKA 2012, s. 529)

1.5 Zavádění změn v podniku

Optimalizace procesů nevznikne samovolně. Všechno souvisí se vším a všechny procesy jsou alespoň částečně propojeny. Pro zefektivnění procesů je potřeba zavést změny řízeně, aby měly smysl. „Život“ organizace je ovlivněn nejen vnitřními vlivy (zaměstnanci, procesy, technologie), ale také vnějšími (dodavatelé, zákazníci, legislativa, ...). Aby vše fungovalo, je potřeba, aby organizace fungovala jako celek a žádná část nebyla opomíjena. Je tedy potřeba dbát jak na zákazníky, tak na zaměstnance.

Pro zavádění změn v podniku existuje několik postupů a metod. Zaměstnanci se často brání změnám. Mezi nejčastější důvody patří:

- strach ze ztráty pozice, funkce, jistoty;
- nepochopení, proč mají pracovat jinak / nedůvěra, že změna přinese něco lepšího;
- jiný úhel pohledu, kdy iniciátoři vidí samé klady a ti, kterých se změna dotkne, nejistotu a mínusy;
- malá snášenlivost změn, strach z náročnosti nového postupu, vystoupení z komfortní zóny.

Aby lidé změny přijali, je potřeba informovat, proč je změna potřebná. Zároveň je důležité druhou stranu vyslechnout, zapojit do diskuse a komunikovat. Pokud zaměstnanci pochopí, co změna přinese a proč je důležitá, lépe se jí přizpůsobí a lépe ji přijmou. (HOSPODÁŘOVÁ 2008, s. 62–63)

Komunikace se promítá i do kultury společnosti. „*Firemní kultura je systém sdílených přesvědčení a hodnot, který vytváří sociální zázemí, z něhož vyrůstá konkrétní chování a jednání lidí v organizaci.*“ (HOSPODÁŘOVÁ 2008, s. 63)

1.5.1 BSC

Balanced scorecard (zkráceně BSC) je metoda vhodná pro stanovení cílů podniku. Na základě stanovených cílů lze vytvořit strategii, kterou lze cíle postupně plnit. Podnik je komplexní a metoda BSC tuto vlastnost respektuje. Požaduje stanovení krátkodobých cílů do čtyř základních perspektiv:

- finanční,
- zákaznická,
- učení se
- a interních podnikových procesů.

Cíle definované do 4 perspektiv jsou navzájem propojené. Splněním těchto cílů podnik může dosáhnout hlavního strategického cíle. (VOCHOZKA 2012, s. 442)

Finanční perspektiva

Tato perspektiva se zaměřuje na výši zisku, tržeb, nákladů, cash flow atp. Opírá se o hodnotově orientované řízení, tedy tvorbu hodnot VBM (*value based management*).

Zákaznická perspektiva

Mezi měřítka zákaznické perspektivy patří počet zákazníků, počet nových zákazníků, spokojenost zákazníků, ziskovost nebo například loajalita zákazníků.

Perspektiva interních procesů

V této perspektivě se metoda BSC zaměřuje na procesy, které vedou k tvorbě hodnoty pro zákazníka. Měří se zde efektivnost, produktivita, normy, ...

Perspektiva učení se a růstu (perspektiva inovací)

Perspektiva učení se sleduje počet inovací, zaměřuje se na dovednosti a schopnosti zaměstnanců, jejich loajalitu, spokojenost, fluktuaci zaměstnanců či na firemní kulturu. (TOMEK 2014, s. 1440)

PRAKTICKÁ ČÁST

2 Praktická část

Cílem této diplomové práce je optimalizace činnosti v rámci jednoho pracoviště ve vybrané společnosti. Optimalizací se zabývá praktická část práce. Vybraným pracovištěm je *Oddělení přípravy materiálu*. Obsahem praktické části je představení společnosti jež součástí je již zmíněné *Oddělení přípravy materiálu*. Dále se praktická část zabývá analýzou současného stavu tohoto Oddělení a s ním spojených procesů. Následuje identifikování problémů, které vyplynuly z analýzy. Poslední kapitola praktické části se zabývá návrhem řešení pro optimalizaci procesů, odstranění nalezených problémů a analýzou navržených změn neboli definováním přínosů, které vzniknou aplikováním návrhů změn.

2.1 Představení společnosti

Tato kapitola se věnuje popisu *Společnosti*⁸, které se věnuje celá praktická část. Společnost se zabývá dodáváním a obráběním plastových deskových materiálů pro stavebnictví, průmysl, strojírenství a reklamu. Společnost nabízí nejen prodej celých kusů, ale také zpracování plastů na přesný rozměr. Součástí je tedy i nabídka služeb. Zákazníci si mohou objednat zboží přes e-mail, e-shop nebo v podnikové prodejně, která je součástí areálu Společnosti. Společnost zaměstnává cca 100 zaměstnanců, ve výrobní části Společnosti pracuje 65 % zaměstnanců, v administrativní části zbylých 35 %. Výrobní část zahrnuje například operátory strojů, programátory, skladníky, údržbáře nebo pracovníky z ručních pracovišť. V administrativní části pracuje tzv. *backoffice* – referenti obchodu, obchodní manažeři, vedení, obchodně-techničtí poradci a další.

Společnost cílí na zákazníky B2B⁹ i B2C¹⁰ trhu. Zakázky pro B2B trh jsou spíše sériové povahy. Výroba pro B2C trh je více různorodá, zakázky jsou převážně menšího objemu a jsou vyráběné na míru zákazníkovi.

⁸ Pojem „Společnost“ v diplomové práci bude nahrazovat pravý název firmy.

⁹ Business to business

¹⁰ Business to customer

2.1.1 Zaměstnanci

Administrativní pracovníci jsou rozděleni do několika oddělení:

- divize transparentních plastů;
- divize technických plastů;
- divize stavebnictví;
- plánování výroby;
- ekonomické oddělení;
- IT oddělení;
- logistika;
- a vedení společnosti.

Jednotlivé divize zpracovávají objednávky a předávají je do *Oddělení plánování výroby*. Po vyhotovení objednávek výrobou jsou zakázky doručovány k zákazníkům buď interní dopravou (Společnost disponuje vozovým parkem) nebo externí dopravou (externí dopravci, přepravní služba PPL¹¹, DHL¹², Česká pošta¹³).

Velmi významnou část tvoří pracovníci ve výrobní části podniku. Společnost se vyznačuje vysokým množstvím skladových zásob různých plastových materiálů a moderním obráběcím centrem. Obráběcí centrum obsahuje 9 odlišných pracovišť. Pracoviště se liší zejména rozdílným strojem pro zpracování plastů, mezi stroje patří:

- CNC¹⁴ obráběcí stroje;
- stroj pro CNC laserové obrábění;
- vertikální a horizontální pily pro řezání plastů;
- soustruhy;
- ohýbací stroje;
- temperovací pec;
- stroj pro „uzamykání“ dutinek;
- stroj pro kontrolu a měření vyhotovených dílů.

Další pracoviště se zaměřují na lepení plastů, sváření solárních článků či zalepování dutinek komůrkových desek. Všechna tato pracoviště zpracovávají plastový deskový materiál a přetvářejí ho v nový polotovar či hotový výrobek (produkt). Pro zpřehlednění bude v této práci použitý pojem *výrobek* sloužit k pojmenování položek,

¹¹ Professional Parcel Logistic (PPL CZ s.r.o. n. d.)

¹² Přepravní společnost (DHL International GmbH n. d.)

¹³ Státní podnik provozující poštovní služby (Česká pošta 2020)

¹⁴ Computer Numerical Control neboli počítačem (číslicově) řízený stroj (ŠTULPA 2015, s. 9) j

které si zákazník objedná a který má společnost vyrobit/obrobit/zpracovat. Mimo obráběcí centrum ve výrobní části podniku existuje *Oddělení přípravy materiálu* (zajišťující tok, příjem, výdej, naskladnění a vyskladnění materiálu), *Oddělení dokončovacích prací, kontroly a balení*.

2.1.2 Komunikace

Následující odstavce popisují komunikační kanály mezi pracovníky (interní komunikace) a mezi pracovníky a zákazníky (spadající pod část externí komunikace).

Interní komunikace

Všichni zaměstnanci mezi sebou komunikují osobně, pomocí interního systému nebo přes e-mail či pevnou linku (pokud mají přístup k počítači / pokud mají pevnou linku). Někteří pracovníci jsou dostupní na firemním mobilním telefonu. Ostatní jsou dostupní jen osobně – například skladníci a obsluha strojů.

Externí komunikace

Společnost komunikuje se zákazníky přes pevnou linku, mobilní telefony, e-mail či osobně. Zákazníci si mohou zboží poptávat přes e-mail či poptávkový formulář a objednávat přes e-mail, e-shop či na podnikové prodejně (tedy osobně).

2.2 Analýza současného stavu

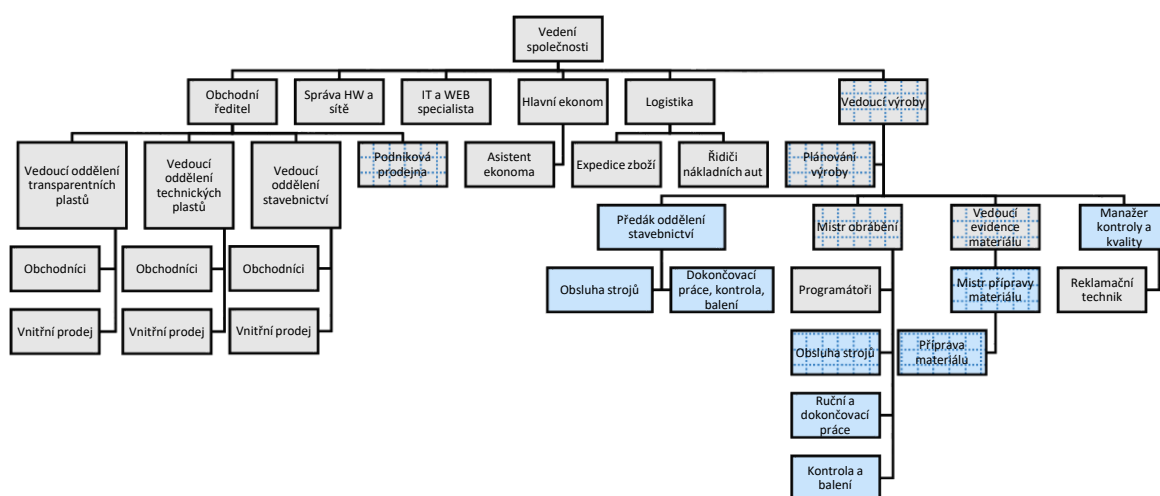
Diplomová práce se zabývá procesem přípravy materiálu. Zodpovědnost za tento proces má *Oddělení přípravy materiálu*, které je přímo podřízené vedoucímu výroby. Proces začíná přijetím tzv. *přípravného dodacího listu* (zkráceně PDL) a *materiálového lístku* (zkráceně ML). Na PDL jsou k dispozici veškeré údaje potřebné k připravení materiálu pro zpracování zakázky (zkráceně ZA) a vyhotovení výrobku. Poslední částí procesu přípravy materiálu je uklizení nevyužitého materiálu, tzv. prořezu, po výrobě zpět do skladu.

2.2.1 Organizační struktura

Organizační struktura Společnosti (Obrázek 13) je liniová. Ve vedení společnosti je ředitel. Jeho přímými podřízenými jsou: obchodní ředitel, správce HW a sítě, IT a WEB specialista, ekonomické oddělení, logistika a výroba. Výrobní část organizační struktury se skládá z vedoucího výroby, jehož přímým podřízeným je *Oddělení plánování výroby*. Dále se skládá z výrobní části pro *Oddělení stavebnictví*, výrobní části pro *Od-*

dělení technických plastů a Oddělení transparentních plastů (pod vedením mistra obrábění), skladové evidence a kontroly kvality. Tato práce je zaměřena na procesy v rámci Oddělení plánování výroby, které přímo spolupracuje s mistrem obrábění, obsluhou strojů, plánováním výroby a Podnikovou prodejnou.

Šedivá barva znázorňuje zaměstnance nepracující ve výrobě (tzv. *White Collar Workers*), modře jsou poté zobrazeni zaměstnanci pracující ve výrobní části podniku (tzv. *Blue Collar Workers*).



Obrázek 13 – Organizační struktura společnosti (zdroj: vlastní zpracování)

2.2.2 Oddělení přípravy materiálu

Oddělení přípravy materiálu má na starosti veškerý tok materiálu (pro divizi technických a divizi transparentních plastů) firmou. Toto oddělení je zodpovědné za tyto procesy:

- Každý den má tým za úkol připravit požadovaný materiál pro zakázky plánované na nadcházející den.
- Zároveň jsou pracovníci zodpovědní i za úklid zbylého materiálu po vyhotovení zakázek zpět do skladu.
- Úkolem oddělení je i zajistit materiál pro tzv. *prodejky*, tedy objednávky, které jsou vytvořené během dne v situaci, kdy si přijede zákazník koupit zboží na prodejnu a objednávka je realizována „na počkání“.
- Povinností Oddělení přípravy materiálu je i připravení a zabalení zboží, které není třeba obrábět/řezat, protože zákazník chce celý skladový kus, na expedici.

- Dále má tým na starosti vyložení a zaskladnění zboží z kamionů, které během dne přivezou od dodavatelů.
- Toto oddělení je samozřejmě zodpovědné i za doplňování zboží do regálů a skladovou evidenci.

Oddělení přípravy materiálu je nově zřízené. Ve společnosti existuje toto oddělení teprve čtyři měsíce. Před jeho vznikem si každý pracovník (obsluha stroje) připravoval materiál sám. Obsluha stroje věděla, kde přibližně se hledaný materiál nachází, odtud si materiál vyzvedla a přesunula na svoje pracoviště. Po zpracování zakázky na pracovišti odvezla zbylý materiál zpět do skladu. S růstem celé společnosti, růstem množství zakázek i druhů materiálů na skladě začínal být tento způsob přípravy materiálu dlouhodobě neudržitelný.

Společnost tedy vytvořila oddělení, které se skládá ze správců skladových položek, mistra přípravy materiálu a skladníků. Správci skladových položek jsou dva – správce skladu transparentních plastů a správce skladu technických plastů. Správce skladu materiálu pro stavebnictví nespadá do *Oddělení přípravy materiálu* a jeho činnost je oddělená a proces je nastavený jinak. Rozdělení materiálu mezi tři správce odpovídá již zmíněným třem obchodním oddělením.

Správci skladu pro transparentní plasty a technické plasty pracují s interním systémem, kde jsou evidovány všechny skladové zásoby. Vyskladňují a naskladňují materiál. Evidují veškeré kusy ve skladových kartách v Excelu. Správce skladu pro stavebnictví se systémem nepracuje. Tento správce skladu zodpovídá za skladové karty, které jsou „po staru“ papírové přímo u materiálu, nikoliv elektronické a systém spravují pracovníci divize stavebnictví.

Skladníky, kteří zodpovídají za připravení správného materiálu na pracoviště a následné odvezení zbylého materiálu zpět do skladu, řídí mistr přípravy materiálu. Úkolem mistra je rovnoměrné rozvržení práce mezi skladníky a zajištění hladkého průběhu celého procesu.

2.2.3 Evidence skladových zásob

Skladové zásoby jsou evidovány na třech místech – v interním systému, v elektronických skladových kartách (v Excelu) a na paletách, na kterých je materiál umístěn. Společnost eviduje dva sklady – sklad S1 a sklad S2.

- První zmíněný sklad S1 slouží pro evidenci celých kusů desek ve standardním formátu od dodavatele.
- Desky jsou formátovány/obráběny na požadovaný rozměr. Toto naformátované zboží je nazýváno *přířez*. Jelikož se většinou nevyužije celá zbylý materiál

se nazývá tzv. *prořez*, tedy část, která se dá použít na další zakázky. Pracovní název sklad S2 slouží pro identifikování právě těchto prořezů.

Informační systém

Pro evidování všech skladových zásob slouží interní systém (zkráceně IS), ve kterém všichni administrativní zaměstnanci pracují – vystavují *nabídky*, *objednávky*, *přípravné dodací listy*, *materiálové lístky*, *faktury* a další dokumenty. Přes systém mají také přístup do skladových zásob, plánování výroby a logistiky. Tento interní systém je modulový, přizpůsobovaný na míru pro každý podnik.

Za skladové stavy transparentních a technických materiálů v IS jsou zodpovědní správci skladu, za skladové stavy pro stavebnictví jsou zodpovědní pracovníci z divize stavebnictví. V IS je vše naskladněno do skladu S1. Sklad S2 je pouze pracovní název, pod kterým se rozumí jakákoliv deska, která není v základním rozměru, tedy prořez. Správce skladu obdrží *přípravný dodací list* a *materiálový lístek*. Na základě údajů na *materiálovém lístku* (typ materiálu, spotřeba m²) a *přípravném dodacím listu* (rozměry) najde materiál a množství v IS a v Excel tabulce. Vhodné kusy desek „vyskladní“ z IS (vytvoří tzv. *výdejku v přípravě*) a „odepíše“ z Excel tabulky. Díky vytvořené *výdejce v přípravě* jsou tyto kusy rezervovány pro zakázku a nestane se, že by byly použity na zakázku jinou.

Dle správců skladu nastávají v tomto procesu neustálé změny, které je zdržují. Změny nastávají nenalezením vybraného kusu materiálu, ze kterého se má vyrábět, dohledáním jiného kusu, chybovostí a nedůsledností. Proto si správci evidují veškeré prořezy v elektronických skladových kartách v Excelu.

Skladové pozice materiálu

Společnost disponuje velkými skladovými zásobami, má převážně spotřebitelsky orientovanou materiálovou dispozici. Sklad je situován ve stejném areálu, jako další provozy Společnosti. Pro skladování slouží hlavní hala (vybavená standardními paletovými regály a konzolovými regály), kde probíhá i výroba, dále samostatná budova pár metrů od hlavní haly (vybavená standardními paletovými regály), a také venkovní prostory, které jsou určené ke skladování (zejména stohovatelnému skladování). Materiál (který je převážně deskový o rozměrech až 2 m x 4 m) je skladován především na paletách v regálech, které mají několik metrů do výšky nebo na podlaze, kde tvoří materiál stohy. K manipulaci s materiálem proto skladníci používají vysokozdvižné vozíky (elektrické, dieselové i plynové).

Většina materiálu (více v Kapitole 2.2.5) nemá pevně definované skladové pozice. Skladníci tedy u často používaného materiálu vědí, kde se nachází (pouze si to pamatují) a u méně častého materiálu zdlouhavě materiál hledají po skladech. Výjimku tvoří část již uspořádaných regálů s materiálem.

2.2.4 Analýza procesu

Hlavní analyzovaný proces začíná tzv. zadáním *přípravného dodacího listu* do výrobního plánu. *Přípravný dodací list* připravují referenti jednotlivých divizí, kteří zpracovávají objednávky po administrativní stránce.

Přípravný dodací list – *Přípravný dodací list* obsahuje veškeré informace (kromě programu pro stroj), které jsou k zhotovení zakázky potřeba. Na *přípravném dodacím listu* je jméno zákazníka, manažer objednávky, datum expedice, způsob přepravy, materiál, ze kterého má být zakázka vyhotovena, počet kusů, rozměry (pokud není potřeba výkresová dokumentace).

Plánovač výroby na základě obdržení papírového PDL zadá zakázku do výrobního kalendáře ke konkrétnímu stroji (pracovišti) na konkrétní den. Naplánování probíhá přes IS v modulu *Plánování výroby*. Plánovač na PDL napíše datum, kdy se má zakázka vyrábět a pracoviště, na kterém se má vyrábět. Tyto údaje jsou důležité pro skladníky, kteří připravují materiál pro jednotlivá pracoviště.

Materiálový lístek – Spolu s PDL *Oddělení plánování výroby* obdrží ještě tzv. *materiálový lístek*. Ten taktéž připravuje referent jednotlivé divize. *Materiálový lístek* nese podrobnější údaje o materiálu, který má být na zakázku použit. Nese informaci o typu materiálu a jeho množství (m²).

Proces přípravy materiálu na pracoviště

Po zadání PDL do výrobního plánu, odnese mistr výroby zadané PDL spolu s ML do *Oddělení přípravy materiálu*. Odnáší jen takové *přípravné dodací listy*, které jsou velmi aktuální:

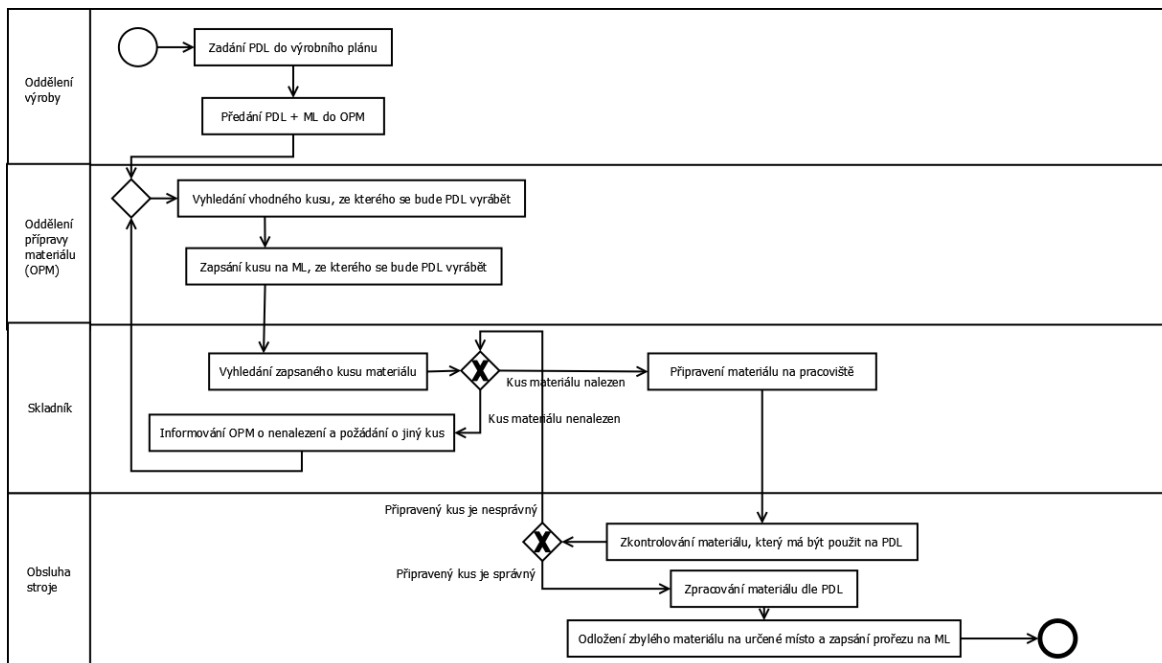
- PDL, které se budou vyrábět následující den (obsluha strojů potřebuje mít následující den připravený materiál);
- PDL, pro které je ještě potřeba připravit programátorem program pro stroj.

V *Oddělení přípravy materiálu* si správci materiálu rozdělí všechny přinesené *přípravné dodací listy* podle materiálů, které kdo spravuje – tedy na transparentní plasty a technické plasty. Materiál pro stavebnictví má nastavený jiný proces a z *Oddělení plánování výroby* putuje rovnou ke správci plastů pro stavebnictví, nikoliv přes *Oddělení přípravy materiálu*. Následně správci transparentních a technických plastů v *Oddělení přípravy materiálu* najdou v elektronických skladových kartách (v Excelu) vhodný kus desky, který by na zakázku mohl být použit. Někdy vyberou prořez, tedy zbylý materiál po předchozí zakázce (materiál skladu S2), jindy musí vybrat nový kus, tedy novou celou desku (sklad S1). Údaje o vhodném kusu (materiál, velikost kusu, sklad S1/S2) napíší na MA. Informaci o použití vybraného kusu si správci evidují právě ve zmíněných elektronických kartách a na vytvořených *výdejkách v přípravě*. Poté předají PDL s MA skladníkům. PDL jsou u skladníků vložena do boxů rozdělených podle jednotlivých pracovišť. Úkolem skladníků je postupně vyprázdnit všechny boxy s PDL a připravit materiál na konkrétní pracoviště.

Nejprve si skladníci připraví paletu, na kterou budou dávat jednotlivé materiály. Jednotlivé desky musí být seřazené tak, aby vespod byly materiály, které se budou vyrábět nejpozději. Skladník musí dle ML a PDL najít potřebný materiál. U méně častěji používaného materiálu jde často o aplikaci přístupu pokus – omyl. Skladník se pokusí materiál nalézt (to je znesnadněno částečnou nedostupností vysoko zdvižných vozíků), v případě neúspěchu hledání opakuje.

Po nalezení správného kusu, ze kterého se bude PDL vyrábět, dají skladníci materiál na paletu a mohou jít připravovat další PDL.

Vše znázorňuje procesní mapa přípravy materiálu, zobrazená na Obrázek 14.



Obrázek 14 – Procesní mapa hlavního procesu přípravy materiálu na pracoviště
(zdroj: vlastní zpracování)

Proces úklidu materiálu z pracoviště

Po zpracování materiálu na pracovišti, zapíše obsluha pracoviště na *materiálový lístek* zbylý materiál, tedy prořezy. PDL putuje na další pracoviště, *materiálový lístek* zůstává u zbylých prořezů. Skladníci mají za úkol zkontrolovat, zda souhlasí údaje napsané na ML se skutečným prořezem a uklidit prořezy zpět do příslušných regálů. Skladník tedy po vyhotovení zakázky sbírá prořezy z pracovišť a ukládá je, pokud možno na místo, kam patří.

Materiálový lístek putuje do kanceláře *Oddělení přípravy materiálu*, kde správce materiál vyskladní. Z *výdejky* v *přípravě* se stane *výdejka*. Na *výdejce* je informace o:

- rozměru, který byl vyskladněn
- a rozměru prořezu, který je tímto zpět naskladněn.

Proces přípravy materiálu pro *Podnikovou prodejnu*

Tento proces je velmi podobný procesu přípravy materiálu na pracoviště. Místo PDL s MA je hlavním dokumentem *prodejka*. Na základě *prodejky* skladníci připraví materiál. Tento proces má před ostatními úkoly prioritu, protože si zákazník na zboží čeká v *Podnikové prodejně*.

Proces příjmu materiálu

Oddělení přípravy materiálu má na starosti i příjem materiálu od dodavatelů. V okamžiku, kdy přijede kamion se zbožím, správce skladu na základě *příjemky v přípravě* zkontroluje zboží a jde ho naskladnit do systému. Z *příjemky v přípravě* se stane *příjemka* a zboží je v té chvíli vidět v systému.

Na základě *příjemky* skladníci poté složí kamion a desky uloží na volné místo. Zboží by měli ihned opatřit štítky s identifikací materiálu.

Proces přípravy zboží pro expedici

Dalším úkolem *Oddělení přípravy materiálu* je příprava skladového zboží na expedici. Skladovým zbožím se rozumí takové zboží, které není řezané na přesný rozměr, tedy desky v základním formátu od výrobce.

U skladového zboží není potřeba *materiálový lístek*, protože nevznikají žádné prořezy. Správce skladu tedy v systému vyskladní skladový kus na základě PDL. Poté skladník na základě PDL najde skladový kus, zabalí ho a popíše údaji pro doručení. Zabalené zboží předá na expedici.

Další procesy související s přípravou materiálu

Mezi další procesy, které souvisejí s *Oddělením přípravy materiálu* patří doplňování materiálu do prázdných regálů, závoz materiálu pro výrobu solárních článků, rovnání skladu a udržování pořádku ve skladových zásobách.

2.2.5 Analýza umístění materiálu

Pro skladování materiálu slouží:

- hlavní hala (v hlavní budově), která je rozdělená na HALU 1 a HALU 2,
- vedlejší budova (označována pojmem *spodní hala*)
- a venkovní prostory.

V současné době nemá většina materiálů pevně danou skladovou pozici. Pevná místa má část materiálů. Zbytek je umístěn tam, kde „bylo zrovna místo“. Samozřejmě, že když je volné místo blízko souvisejících materiálů, je snaha uskladnit materiál tam. Definovanou skladovou pozici má cca 42 % materiálů.

Venkovní prostory (nekryté) jsou využívány hlavně pro nerozbalené zboží (netknuté materiály na paletách, které přivezl kamion ze zahraničí) nebo pro velmi odolné či objemné materiály, na které už není místo v budovách.

Všechny materiály jsou skladovány převážně na paletách. Palety s materiálem jsou umístěny ve standardních paletových regálech nebo stohovány na podlaze. V budoucnu by veškeré materiály, které jsou v krytých halách, měly mít definovanou skladovou pozici v regálu. V tuto chvíli kryté skladovací prostory nejsou plně vybaveny regály.

Pro skladování materiálů pro stavebnictví slouží HALA 1, část spodní haly a venkovní prostory. Pro skladování technických a transparentních plastů slouží HALA 2, spodní hala a venkovní prostory. HALA 2 má celkem 404 skladových pozic (míst, kam lze uskladnit jednu paletu). Spodní hala má pro technické a transparentní plasty k dispozici celkem 295 míst, za předpokladu, že bude doplněna regály, které v tuto chvíli nejsou v celé hale. Přesné počty znázorňuje Tabulka 6. V tabulce je zároveň vidět, že v hlavní hale (HALA 2) je definováno 73 % skladových pozic. Ve spodní hale ještě žádná. Celkem je tedy hotových 42 % všech vnitřních skladových pozic. Venkovní skladové pozice ještě určené nejsou.

Hlavní hala – HALA 2					
Počet pozic v jednom regálu	Počet regálů	Počet pozic celkem	Regály s def. skladovou pozicí	Počet def. pozic	Počet % def. skladových pozic
4	2	8	0	0	0
5	1	5	0	0	0
8	5	40	1	8	20
10	3	30	0	0	0
11	15	165	12	132	80
13	12	156	12	156	100
Celkem		404		296	73
Spodní hala					
Počet pozic v jednom regálu	Počet regálů	Počet pozic celkem	Regály s def. skladovou pozicí	Počet def. pozic	Počet % def. skladových pozic
11	5	55	0	0	0
12	7	84	0	0	0
13	12	156	0	0	0
Celkem		295		0	0
Počet pozic celkem		699		296	42

Tabulka 6 – Počet skladových pozic (zdroj: vlastní zpracování)

Transparentní plasty	
Počet druhů materiálů (některé ve dvou formátech, cca 10 druhů)	551
Drobné e-shop výrobky, které nejsou na paletách	- 75
Příslušenství (lepidla, pipety, kotouče...)	- 53
Trubky, tyče	- 89
Počet potřebných regálových pozic	334
Technické plasty	
Počet druhů materiálů	734
Trysky, přístroje	- 58
Dráty	- 55
Náviny (velmi objemné zboží, kterému nestačí 1 paleta a musí být uskladněno venku)	- 16
Počet potřebných regálových pozic	605
Počet potřebných regálových pozic pro sklad S1	939
Potřebné regálové pozice pro sklad S2 (30 % skladu S1)	282
Rezervované regálové pozice pro přípravu materiálu/manipulaci/obaly/...	30
Rezervované regálové pozice pro zboží připravené na expedici	7
Počet potřebných regálových pozic celkem	1258

Tabulka 7 – Počet potřebných skladových pozic (zdroj: vlastní zpracování, interní systém)

Tabulka 7 znázorňuje počet potřebných regálových pozic. Celkem cca 334 druhů zboží pro zaskladnění do regálů obsahuje sortiment transparentních plastů. Přes 600 druhů zboží zahrnuje sortiment technických plastů. Zároveň je potřeba zaskladnit některé hotové výrobky a obalový materiál (kartony). Část regálů je vyhrazena pro palety, na které je připravován materiál pro zakázky, pracoviště a noční směny, kdy zaměstnanci z přípravy materiálu nejsou v práci. Těchto pozic je cca 30 – tři regály po deseti skladových pozicích. Dále je třeba mít pozice pro sklad S2, protože je nelze všechny skladovat na stejné paletě jako celé desky. Prořezy nemají všechny typy materiálů. Je zde bráno v úvahu, že je třeba mít druhou skladovou pozici pro cca 30 % sortimentu. Přes 900 skladových pozic potřebuje sklad S1 a dalších 282 pozic sklad S2. Z toho plyne, že celkem je potřeba přes 1200 skladových pozic pro materiál uskladněný na paletách pro oddělení technických a transparentních plastů.

Z této analýzy je patrné, že chybí přes 559 (= 1258 – 699) skladových pozic. Tyto pozice lze částečně vykrýt venkovními skladovými pozicemi. Zbylý materiál musí být venku, i kdyby tam být neměl.

V této analýze se předpokládá, že od každého druhu materiálu je na skladě pouze jedna paleta. Reálně je od několika druhů materiálu více palet – jedna rozbalená, ze které se odebírá a další nerozbalené do zásoby.

2.2.6 Analýza toku informací/dokumentů

Záměrem společnosti je přejít na elektronickou evidenci dokumentů s cílem snížit oběh papírových dokumentů. Má interní systém, který umožňuje evidenci veškerých dokumentů napříč všemi odděleními a pracovišti. Interní systém umožňuje nastavování práv jednotlivým skupinám zaměstnanců. Okamžitému přechodu na elektronickou evidenci brání pouze zvyklosti ve firmě. V některých případech se využívají papírové formuláře k zanesení doplňujících informací.

Interní systém

Společnost používá interní systém na evidenci veškerých zakázek, skladového materiálu a plánování výroby a logistiky (tzn. doručení hotové zakázky zákazníkovi, nikoliv logistické procesy uvnitř společnosti).

Oddělení přípravy materiálu s tímto systémem téměř nepracuje. Interakce se systémem mají správci skladu pouze při vyskladnění/naskladnění materiálu. Po vyhotovení zakázky napíše obsluha pracoviště na ML údaj o případném prořezu. Poté skladník po uklizení prořezů předá ML zpět do *Oddělení přípravy materiálu*, kde správce skladu zapíše případné informace o prořezu do elektronické skladové karty a vyskladní/naskladní materiál v interním systému.

Oběh fyzických dokladů

Pro *Oddělení přípravy materiálu* jsou fyzické papírové dokumenty v tuto chvíli nezbytnou součástí procesu. Proces přípravy materiálu začíná právě přijetím papírové podoby PDL a ML, kde oddělení najde veškeré potřebné informace. Dle PDL a ML se pak orientuje i skladník, který hledá materiál a následně ho spolu s PDL a ML doručuje na pracoviště. Na základě údajů na ML lze udržovat stav skladu i v interním systému a Excelu.

Komunikace

Oddělení přípravy materiálu má ve své kanceláři přístup k e-mailu a pevné lince. Toto oddělení tedy komunikuje s oddělením plánování výroby osobně, pomocí e-mailu nebo interní pevné linky.

Skladníci a mistr přípravy materiálu nemají ani e-mail, ani firemní telefon. Správci skladu se skladníky tedy komunikují pouze osobně. Pokud skladník zrovna manipuluje s materiálem na druhé straně areálu a správce mu potřebuje sdělit informace, musí si ho nejprve najít.

Analýza používaných metod

Cílem této diplomové práce je zlepšení procesů v rámci *Oddělení přípravy materiálu*. S tím velmi úzce souvisí zavádění *Lean* metod, směrnic a dalších technik pro optimalizaci procesů ve výrobních podnicích.

V této společnosti jsou směrnice a pracovní postupy intenzivně vytvářeny a aktualizovány od roku 2018. Společnost je držitelem certifikátu ISO 9001. Směrnice a postupy jsou vytvořeny, zaměstnanci o nich vědí, ale ve většině případů dodržují postup, na který jsou zvyklí.

Dále jsou zavedeny zlepšovací návrhy. Kdokoliv ze zaměstnanců může podat návrh na změnu, být vyslyšen a náležitě za návrh odměněn. Díky těmto zlepšovacím návrhům ve společnosti přibyli například automaty na kávu či občerstvení.

Metoda 5S, tedy metoda pro udržování a standardizaci pořádku na pracovišti je zde v začátcích a nedodržována.

2.3 Nalezené problémy

Na základě pozorování celého procesu, dotazování zaměstnanců různých funkcí a pracovišť, informací ze systému a měření, bylo nalezeno několik problémů. Celý proces je teoreticky standardizován, prakticky ale funguje jinak. Standardizovaný proces předpokládá, že se všichni zaměstnanci, kteří se na tomto procesu podílejí, řídí tímto standardem a dodržují ho. Tomu tak ale není.

P1 – Částečné uspořádání skladu, nedostatek skladových pozic

Materiál je skladován na paletách. Palety jsou vyrovnány:

- v regálech v halách,
- vedle regálů (stohované)
- a ve venkovních prostorách areálu (částečně stohované).

Z analýzy plyne, že je definovaných cca 40 % vnitřních skladových pozic. Tyto pozice jsou sice definované, ale materiál není vždy na této pozici uskladněn. V interním systému údaje o skladových pozicích zatím zapsané nejsou. Zbýlý materiál skladové pozice definované nemá a je uskladněn „tam, kde zrovna bylo místo“. Skladníci si tedy buďto pamatují, kde se materiál nachází nebo ho musí najít. Nalezeno plýtvání ve formě zbytečných pohybů pracovníka a ve formě zbytečných překládek materiálů při hledání.

Z analýzy plyne, že chybí přes 500 vnitřních skladových pozic. Materiál, pro který není místo uvnitř budov, musí být uskladněn na venkovních skladových pozicích.

Špatně uskladněný materiál znamená snižování hodnoty tohoto materiálu – opotřebením, slunečním zářením či pohybem.

P2 – Neustálé hledání materiálu

Zaznamenáváním a pozorováním toku dokumentů, bylo v této diplomové práci zjištěno, že hledání prořezů každému skladníkovi odebere v průměru 20 min z denní pracovní doby. Skladník tedy často nenajde položku tam, kde si myslí, že položka má být, nebo neví, kde se položka nachází a tak ji ve skladu hledá.

Často se opakuje tento scénář:

1. Mistr přípravy materiálu předá skladníkovi PDL, na kterém je napsaný přesný kus, který má skladník připravit na pracoviště.
2. Pokud skladník neví, kde se materiál nachází, nejprve obchází sklad a hledá nebo se zeptá svého kolegy.
3. Pokud skladník najde místo, kde je uskladněn typ materiálu, který je požadován, jde si zajistit vhodný vysokozdvizný vozík (těch je na skladě omezený počet, občas tedy na vozík čeká).
4. Pomocí vysokozdvizného vozíku vyndá materiál na paletě z regálu.
5. Podívá se, zda je na paletě správný materiál ve správném rozměru.
6. Pokud správný materiál a kus nenajde, následuje bod 7. Pokud ho najde, následuje bod 8.
7. Skladník jde do kanceláře *Oddělení přípravy materiálu* a situaci řeší se správcem skladu. Zde je nastává jeden ze scénářů:
 - a. Na PDL byl chybně zapsaný kus. Správce skladu opraví údaje PDL předá zpět skladníkovi. Následuje bod 2.
 - b. Příprava materiálu tvrdí, že kus na skladu opravdu je. Následuje bod 2.
 - c. Kus se nepodařilo opětovně dohledat. Správce skladu na PDL napíše jiný vyhovující kus. Následuje bod 2.
8. Skladník přepraví požadovaný materiál na definované pracoviště.
9. Uklidí paletu, ze které kus odebral, zpět do regálu.
10. Jde do kanceláře přípravy materiálu pro nový PDL.

Bod 7 v tomto scénáři je dennodenní záležitostí. Tato část procesu bere všem pracovníkům v tomto oddělení energii, a hlavně potřebný čas (v průměru 10 % veškerého času potřebného pro *Oddělení přípravy materiálu* na jeden den), ve kterém by se mohli věnovat dalším úkolům. Dle *Lean* přístupu je tento čas hledání, čekání a zbytečného pohybu označen jako plýtvání.

Skladníci důsledně neukládají materiál na místa, kam patří nebo odkud ho připravovali. Často materiál ani nemá skladovou pozici definovanou. Tato nedůslednost či neexistence pozice zvyšuje nepřehlednost umístění materiálu a podporuje neustálé dohledávání materiálu. Nedůslednost pramení z několika dílčích důvodů, kterými jsou například:

- nedostatečná znalost materiálu;
- nedostatek času a lidských zdrojů způsobený několika faktory (např. vstupy dalších procesů);
- nedostatek vysokozdvížných vozíků;
- nedůslednost pracovišť, která zpracovávají materiál.

Na Chyba! Nenalezen zdroj odkazů. je pozorováním do mapy zaznamenán Spaghetti diagram skladníka *Oddělení přípravy materiálu*. Na obrázku je vidět, že pracovník nejčastěji chodí do kanceláře *Oddělení přípravy materiálu*, kde se doptává na nenalezené S2 prořezy.

P3 – Čekání na volný vysokozdvížný vozík a jiná omezení

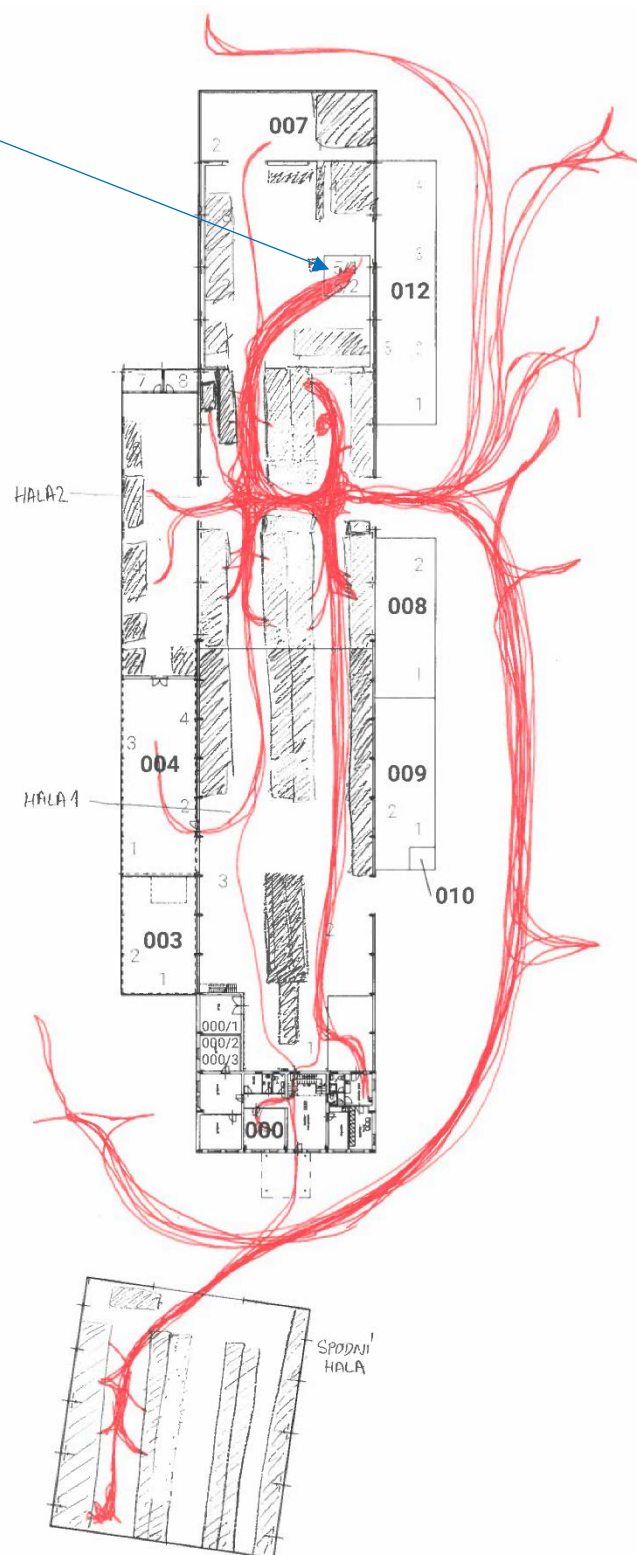
Pro *Oddělení přípravy materiálu* jsou k dispozici 4 vysokozdvížné vozíky, které si skladníci navzájem půjčují mezi sebou podle toho, kdo který potřebuje. Žádný vozík neobslouží jakoukoliv skladovou pozici, žádný vozík tedy není univerzální. Každý vozík má jiná omezení a jiné výhody. Vozíky A a B jsou elektrické a mají kola nevhodná pro venkovní použití. To znamená, že vozíky lze výhradně používat pouze v hlavní hale. Vozíky C a D ven mohou, a tak obsluhují i spodní halu.

Velmi často se stává, že je nějaký vozík rozbitý/vybitý nebo půjčený *do Oddělení stavebnictví*. Dále jsou vozíky používány na skládání materiálu, pokud přijede kamion s novým materiálem.

Každý vozík má trochu jiné vlastnosti. Vozík A je nejstarší a je v tuto chvíli nejméně oblíbený a téměř nepoužívaný, protože je nespolehlivý a pomalý. Dále vozík musí používat nástavce pro palety, které jsou nízké a dosáhne max. do devátého regálu, výš ne. Vozík B je malý, z toho plynou dvě zásadní výhody:

- jako jediný může (tedy musí) zavážet materiál k pracovišti, které je umístěné na málo přístupném místě;
- může k regálům, které jsou špatně dostupné;

Kancelář Oddělení
přípravy materiálu



Obrázek 15 – Spaghetti diagram skladníka z Oddělení přípravy materiálu ve Společnosti
(zdroj: vlastní zpracování)

Dále vozík dosáhne do všech pater. Nevýhodou je stáří a stav vozíku a nemožnost opustit hlavní halu. Třetím vozíkem je vozík C, který je nejvíce používaný ze všech, které jsou k dispozici. Je velmi univerzální, může ven a do spodní haly, dosáhne všude a může nabírat všechny druhy palet. Nevýhodou je velikost vozíku, díky které neobslouží všechny regály a nezaveze materiál na špatně přístupné pracoviště. Posledním vozíkem je vozík D, který je velmi podobný vozíku C, jen nedosáhne do všech pater regálů. Detailně je zobrazena dostupnost regálových pozic v Příloha 1.

Skladníci jsou celkem 4 a měli by pracovat ve dvojicích, protože potřebují ve dvou překládat materiál z palety na paletu. Reálně ale pracovali téměř celý den všichni společně, protože čekali na vhodný vysokozdvizný vozík nebo uvolnění místa, kde mají materiál, který potřebují připravit. Toto čekání lze opět zařadit do formy plýtvání.

Vysokozdvizný vozík A	
Klady	Zápory
Je často k dispozici, protože s ním nikdo nechce jezdit	Nevydrží celý den nabítý
	Má pomalé reakce – nerozjede se nebo se rozjede hodně rychle
	Nepřepíná – občas zatočí, občas ne
	Musí používat nástavce – nenabere nízké palety
	Nemůže ven
	Nedosáhne všude – max. 9. patro

Vysokozdvizný vozík B	
Klady	Zápory
Jediný může vozit materiál na málo přístupné pracoviště	Musí používat nástavce – nenabere nízké palety
Vejde se všude	Nemůže nabírat široké palety
Může do regálu za rohem	Má velké výkyvy ve vyšší výšce
	Nemůže ven
	Musí se opravit rychlost
	Volant se rozpadá
	Upadlo sedadlo

Vysokozdvizný vozík C	
Klady	Zápory
Může ven	Plyn nevydrží celý den
Může nabírat široké palety	Nevejde se všude
Univerzální	

Vysokozdvizný vozík D	
Klady	Zápory
Může ven	Nedosáhne všude – max. 9. patro
Může nabírat široké palety	

Tabulka 8 – Vlastnosti a porovnání vysokozdvizných vozíků

(zdroj: vlastní zpracování)

P4 – Organizace práce

Skladníkům je zadávána práce mistrem přípravy materiálu, který by měl zajistit rovnomé rozdělení práce mezi všechny skladníky. Skladníci často vykonávají daný úkol ve větším počtu lidí než je počet potřebný. Tento přebytečný počet lze označit formou plýtvání. Nastává i opačná situace, kdy je potřeba další pracovník (např. pro přemístění většího formátu desky) a momentálně není žádný k dostižení. Čekání na pracovníka je zde opět plýtvání.

Hlavní proces, *příprava materiálu na jednotlivá pracoviště a následný úklid materiálu z pracovišť zpět do skladu*, je po celý den přerušován dalšími procesy. Jedním z takových vstupů do hlavního procesu je zpracování tzv. *prodejky*. *Prodejka*, tedy objednávka vystavená *Podnikovou prodejnou*, je ve většině případů *objednávka na počkání*. Zákazník na požadovaný kus čeká. V tomto případě je potřeba vyhledat skladníka, který ihned připraví materiál, pro nalezení a předání zboží na *prodejce*. Hlavní proces je tedy přerušen procesem přípravy materiálu pro *Podnikovou prodejnu*.

Sklad má na starosti ještě jeden úkol, vyložení kamionu s novými deskami od dodavatele. K této práci opět potřebuje funkční vhodný vysokozdvizný vozík, který může ven z haly a dokáže obsloužit veškeré palety od dodavatele.

Dalším úkolem přípravy materiálu je balení skladových kusů pro expedici. Nejčastěji je baleno zboží pro Českou poštu, PPL a DHL svozové služby. Tyto společnosti si pro zboží přijíždějí po 12. hodině, do této doby je tedy potřeba mít zboží připraveno a zabaleno na expedici.

Všechny tyto procesy vstupují neorganizovaně do hlavního procesu přípravy materiálu. Celý proces je tím během dne zpomalován.

P5 – Neznalost materiálů

Reklamace desek ukázala na neznalost materiálů a chybu v procesu příjmu nového materiálu od dodavatele. Příjem materiálu a jeho kontrola probíhá na základě *příjemky v přípravě*, kde je vypsáno objednané zboží pod názvy, které používá Společnost. Tyto názvy se ve většině případů neshodují s názvy dodavatele. Při příjmu materiálu tedy občas dochází k záměně materiálů, protože skladníci materiál přebírají na základě *příjemky v přípravě*, na které jsou pouze interní názvy Společnosti. Dodací list od dodavatele má a kontroluje pouze správce skladu, který si tento list odnese do kanceláře.

Skladníci dle zkušeností nebo počtu ks odhadnou, o jaký materiál se jedná, a paletu popíší názvem, který si myslí, že je správný. Pokud jim do tohoto procesu přijde proces jiný, často materiál ihned při přijetí neoznačí, a je tak označen pouze malým

štítkem od dodavatele s názvem dodavatele. Podle tohoto štítku se poté tento materiál velmi špatně dohledává.

P6 – Nedostatek času

Z analýzy vyplynulo, že přes 10 % celkového průměrného času, který je potřebný pro splnění všech úkolů, za které jsou zodpovědní zaměstnanci z *Oddělení přípravy materiálu*, je denně využito na plýtvání. Konkrétně zde plýtvání zahrnuje:

- hledání správného prořezu či materiálu (převažuje hledání prořezů (sklad S2) oproti hledání celých desek (sklad S1));
- čekání na definování jiného prořezu v případě nenalezení prvního;
- čekání na vysokozdvizný vozík;
- čekání na uvolnění uličky, ve které je uskladněn materiál / kterou je třeba projet.

Další 3 % času tvoří řešení reklamací. Pod touto činností je zahrnuto hlavně:

- informování referenta obchodu a kontrolora kvality o nalezení poškrábaných desek a nalezení řešení;
- vyžádání jiného prořezu či materiálu pracovištěm.

Proces zdržují i výše a níže uvedené další problémy. Společnost je velmi flexibilní. Aby mohla být flexibilní, potřebuje i velmi rychle reagovat na změny, tok procesů by měl být plynulý. Tyto změny jsou dalším faktorem, který vstupuje do hlavních procesů *Oddělení přípravy materiálu*. Časovou náročnost při řešení změny lze velmi těžko vyčíslit, protože je velmi různá, v Tabulka 9 je tedy uvedených pouze symbolických 10 min denně.

Tabulka 9 ukazuje, že aktuální čistý čas potřebný pro splnění všech úkolů činí 16 hodin 24 min. Směny ve společnosti jsou 8hodinové. Zaměstnanci musí pracovat ve dvojicích kvůli manipulaci. Časové vytížení odpovídá plnému vytížení dvou dvojic bez jakékoliv pauzy. Nutno dodat, že průměrný počet zakázek byl vypočítán v měsíci, který vykazuje každoročně menší počet zakázek než jiné měsíce. Lze tedy předpokládat, že časová vytíženost může být spíše vyšší než nižší. Z těchto informací vyplývá, že nezbývá čas na průběžné uklízení a „rovnání“ skladu na nově definované (či v budoucnu definované) skladové pozice.

	Počet položek za den	Prům. čas pro přípravu jedné položky (minut)	Celkový denní průměr (minut)	Procenta z celkového času (%)
Počet ZA na pří- pravu ke strojům	56	8.5	477	48
Příprava palet pro přípravu materi- álu ke strojům	9	5	45	5
Úklid zbytků ze strojů	9	13	117	12
Počet DLA pro ex- pedici	10	10	100	10
Prodejky	6	8.5	51	5
Vykládka kamionu	1	35	35	4
Reklamace	1	30	30	3
Palety pro stroje	1	10	10	1
Závoz solárních článků	1	10	10	1
Hledání	5	20	100	10
Změny, urgentní zakázky	1	10	10	1
Celkem minut			985	100
Celkem hodin			16.4	

Tabulka 9 – Průměrná časová náročnost Oddělení přípravy materiálu (zdroj: vlastní zpracování)

P7 – Přijetí PDL s ML se zpožděním

Přípravný dodací list je spolu s *materiálovým lístkem* doručen mistrem výroby do kanceláře *Oddělení přípravy materiálu*. Zde správce skladu vyskladní v IS prořezy či celé desky, které mohou být na zakázku použity. Následně správce skladu odnese PDL s ML skladníkům, kteří mohou materiál připravit.

Pokud skladníci nemají dokumenty včas na pracovišti (alespoň den před plánovaným časem výroby), nemohou materiál na pracoviště včas připravit. Pracoviště, které má materiál zpracovat, musí čekat či zpracovávat jinou zakázku. Reálná výroba poté nekoresponduje s plánem výroby v systému. Minimálně jednou týdně tato situace nastává.

P8 – Chybí ML k prořezu nebo prořez k ML

Pokud po vyhotovení zakázky zbude prořez, je nutné tento prořez zpět zaskladnit. Ke každému prořezu by měl být ML a ke každému ML by logicky měl být prořez. Ve skutečnosti bohužel z důvodu nedůslednosti zaměstnanců není vždy dvojice kompletní (chybí ML nebo naopak chybí prořez k ML). Tato nedůslednost způsobuje:

- zpoždění v naskladnění prořezů jak fyzicky, tak v interním systému;

- nenaskladnění prořezů;
- naskladnění prořezů jen do interního systému a následné hledání při přípravě další zakázky.

P9 – Demotivovaní zaměstnanci

Neustálé hledání materiálu, a tím způsobený nedostatek času zaměstnance demotivuje. Nepořádek ve skladových zásobách je způsoben několika faktory:

- nedůsledností všech zaměstnanců (napříč několika odděleními);
- nedostatkem skladových pozic;
- neustálými změnami;
- nedostatečnou komunikací mezi zaměstnanci atp.

Negativní atmosféra v oddělení poté logicky neprospívá důslednému vykonávání práce.

2.4 Návrhy řešení pro optimalizaci procesu a jejich přínos

Pro nalezené problémy byly definovány návrhy řešení. Analýza těchto návrhů ukazuje jejich přínos. V tabulce v Příloha 2 jsou přehledně uvedeny výše zmiňované problémy, jejich příčiny, důsledek a návrhy řešení včetně přínosu pro celou Společnost.

Návrhy řešení pro P1 – Nedostatek skladových pozic

Z analýzy vyplynulo, že chybí přes 500 vnitřních skladových pozic. Jedním, ale velmi nákladným řešením, je stavba nové skladovací haly (NŘ3).

Mezi méně finančně náročné návrhy řešení patří „uklizení skladu“, tedy přesné definování všech skladových pozic ke všem druhům materiálu (NŘ1). Tyto přesně definované pozice musí být následně zapsány do interního systému ke všem druhům materiálu (NŘ2). Následně je potřeba na definované pozice přeskladnit materiál i fyzicky a pozice striktně dodržovat. Jelikož není dostatek vnitřních skladových pozic pro všechny druhy materiálů, je potřeba nejprve definovat materiály, které musí být uskladněny uvnitř. Důvodem pro uskladnění materiálu uvnitř může být:

- životnost materiálu (materiál určený pro interiéry, materiál bez UV stabilizace, materiál nevhodný pro styk s vodou atp.);
- častý pohyb s materiálem (často objednávaný a formátovaný materiál);
- špatný formát pro uskladnění mimo regál (např. sklad S2).

Materiály, které jsou velmi často používány, je také vhodné umístit do vnitřních skladovacích prostor. Materiál uskladněný uvnitř haly je rozbalený v regálu a manipulace s ním je časově velmi úspornější než manipulace s materiálem uskladněným venku.

Materiál uskladněný venku, je zabalený a upevněný k paletě. Takto uskladněný materiál je potřeba nejprve rozbalit, odebrat potřebné množství, a poté opět zabalit a upevnit. U materiálů, které jsou prodávány velmi zřídka, doporučuji zvážit, zda není výhodnější redukce sortimentu oproti obsazení volné skladové pozice (NŘ4). Nadměrné zásoby přinášejí vyšší skladovací náklady.

V současné době doporučuji realizovat NŘ1, NŘ2 a NŘ4, jsou méně finančně náročné než NŘ3.

Přínosem navržených řešení je vyšší přehlednost ve skladu, ušetření času všem pracovníkům či odstranění zbytečných cest. Díky definovaným skladovým pozicím v systému by se skladníkovi zobrazoval údaj o umístění i na ML. Skladník by tedy ihned věděl, kde se materiál nachází, to by opět vedlo k velmi významné redukci potřebného času.

Návrhy řešení pro P2 – Neustálé hledání materiálu

Hledání materiálu skladníkům ubírá v průměru 10 % potřebného času denně. Toto plýtvání lze odstranit již výše navrženými řešeními NŘ1 a NŘ2, konkrétně definováním všech skladových pozic a jejich striktním dodržováním. Dále je třeba definovat i venkovní skladové pozice a vše viditelně a přehledně označit (NŘ6). Návrhem č. 5 (NŘ5) je změnový formulář (Tabulka 10), který by byl vyplňován v případě nedostatku místa na již definované pozici či potřebě změnit skladovou pozici. Zde by skladník vyplnil:

- své jméno;
- kód a název materiálu, kterého se změna týká;
- informaci o původní pozici (nalezena, ale je obsazena / nenalezena / změna původní pozice z jiného důvodu, např. přeskladnění do vhodnějšího sektoru, ...);
- pozici, na kterou uskladnil materiál;
- datum naskladnění.

Tento formulář by skladník donesl do kanceláře *Oddělení přípravy materiálu*, kde by, na základě formuláře, správce skladu zanesl informaci do IS.

Změna skladové pozice	
Kód zboží	Název zboží
mat_1	MATERIAL 1
Původní skladová pozice	Nová skladová pozice
H2-Ac-03	H2-Ac-04
Datum podání změny	Fyzicky naskladnil
27.7.2020	SKLADNIK_3

Tabulka 10 – Formulář pro změnu skladové pozice (zdroj: vlastní zpracování)

Přínosem definovaných skladových pozic a uklizeného skladu je velmi významné zredukování několika forem plýtvání. Prvním je redukce času (o již zmíněných 10 %), který je potřebný pro přípravu materiálu. Mezi další patří redukce zbytečných cest a zbytečných manipulací s materiálem. Z toho plyne snížení variabilních nákladů díky snížení počtu poškozených desek či reklamovaných dílů. Definování skladových pozic zjednoduší zaškolování nových pracovníků. V neposlední řadě jsou tu zaměstnanci a jejich motivace. V případě, že nebudou muset neustále něco hledat a budou mít více času na stanovené úkoly, budou více motivováni k práci.

Další možností, jak zpřehlednit skladování materiálu s cílem odstranění plýtvání, je rozvržení skladových pozic tak, aby byly nejčastěji používané materiály na dostupnějších místech (NŘ7). V takovém případě by neexistovaly sektory jednoho druhu materiálu. V tuto chvíli tento návrh nedoporučuji, protože zaměstnanci zatím nedodržují striktně skladové pozice. V budoucnu, po zavedení NŘ1, NŘ2, NŘ5 a NŘ6, lze o NŘ7 uvažovat.

Návrhy řešení pro P3 – Neustálé čekání na vhodný vozík

Oddělení přípravy materiálu mělo 4 vysokozdvížné vozíky. Skladníci by měli pracovat ve dvojici. Dvojice jsou dvě. Zdá se, že byl vysokozdvížných vozíků dostatek. Bohužel každý vozík má nějaké omezení nebo má naopak vlastnost, kterou ostatní vozíky nemají. Z analýzy vyplynulo, že funkčních a vhodných vozíků byl v oddělení nedostatek. Na základě této analýzy již byl zakoupen nový vysokozdvížný vozík (NŘ8) a skladníci již mohou pracovat ve dvojicích a nemusí neustále čekat na volný vhodný vozík.

Mezi přínosy realizace tohoto řešení patří odstranění plýtvání (čekání na vhodný vozík), zvýšení bezpečnosti, motivování zaměstnanců (nový stroj = odměna za práci) a odstranění argumentu „nemáme dostatek strojů“.

Návrhy řešení pro P4 – Neorganizovaná práce

Možností č. 1 (NŘ9) je rozdělení zaměstnanců do týmů (dvojic). Tým č. 1 by pouze připravoval materiál ke strojům. Tento proces činí přibližně polovinu veškerého času (lze vyčíst z Tabulka 9 a Tabulka 11), který je potřebný pro splnění všech úkolů pro jednu 8hodinovou směnu. Ostatní procesy by plnil Tým č. 2. V případě potřeby by si týmy samozřejmě mohly pomoci. Z analýzy je viditelné, že by bylo vhodné mít třetí tým, který by byl potřeba v měsících, které mají standardně více zakázek a v období dovolených. V období, kdy by tým nebyl potřebný pro standardní procesy, by byl i tak využit – pro přípravu palet, doplňování prázdných regálů novým materiálem z venkovních skladovacích prostor, zpracováváním průběžné inventury atp.

Možností č. 2 (NŘ10) je rozdělení zaměstnanců do více směn. V tomto případě by nebylo potřeba tolik vysokozdvížných vozíků. Dvojice dopolední směny by plnila všechny úkoly kromě hlavního procesu – přípravy materiálu ke strojům. Hlavní proces by vykonávala odpolední směna. V odpolední směně nevstupují do hlavního procesu (přípravy materiálu ke strojům) změny, nejsou potřeba vozíky pro skládání kamionu a ostatní vysokozdvížné vozíky neblokují uličky pro průjezd. Jedna z těchto dvou směn by k sobě mohla mít další dvojici (třetí tým), který by mohl balit zboží určené pro expedici nebo rovnat či doplňovat skladové zásoby.

Přínosem rozdělení pracovníků do týmů je zefektivnění procesů, odstranění čekání, ušetření času a v případě návrhu č. 2 snížení vytíženosti vysokozdvížných vozíků.

Návrhy řešení pro P5 – Neznalost materiálů

Návrhem řešení je správné identifikování a zaskladnění materiálu již při příjmu zboží (NŘ11). Skladníci by dostali již při skládání kamionu štítky, které by ihned upevnili na paletu s příslušným materiálem, s několika údaji:

- interním názvem materiálu ve Společnosti;
- interním kódem materiálu;
- názvem materiálu od dodavatele;
- názvem dodavatele;
- informací o skladové pozici.

Toto řešení by odstranilo chyby způsobené záměnou materiálu či neustálé hledání materiálu.

Ve Společnosti existuje vzorník materiálů určen pro zákazníky. Tento vzorník by bylo vhodné používat i interně ve Společnosti pro zpřehlednění (NŘ12). Navrhuji vzorník doplnit o více interních informací shodných s informacemi na štítcích pro palety

s novým zbožím. Na základě tohoto vzorníku by bylo vhodné proškolit o materiálech všechny zaměstnance (NŘ13), v tomto případě hlavně z *Oddělení přípravy materiálu*.

Přínosem realizace těchto návrhů je zvýšení efektivity zaměstnanců, zprehlednění skladových zásob a snížení chybovosti zaměstnanců.

Návrhy řešení pro P6 – Nedostatek času

Výše uvedené návrhy řešení současně eliminují i P6 – nedostatek času. Srovnáním skladových zásob se sníží či úplně odstraní „čas navíc“ potřebný k hledání materiálu. Lepší organizace práce také přispěje k snížení časové náročnosti procesů.

Dalším návrhem řešení (NŘ14) je redukce prořezů z S2 skladu. Tento návrh řešení lze nejlépe vysvětlit na příkladu. Mějme například 5 ks S2 prořezů, ze kterých je třeba vyhotovit výrobky. Pokud z těchto 5 prořezů po vyhotovení zakázky opět zbude 5 ks S2 prořezů jen s rozdílem rozměru, je tato zakázka časově mnohem náročnější, než kdyby na zakázku byla použita celá deska, ze které by byly vyřezány všechny díly. Tento přístup je vhodný pouze u takových zakázek, kde nastane tato situace. V případě, že by po vyhotovení zbylo minimum (např. 1–2 ks) S2 prořezů, je vhodnější, i přes vyšší časovou náročnost, použít S2 prořezy, aby byly co nejdříve spotřebovány.

Tabulka 9 znázorňuje průměrnou časovou náročnost všech procesů pro jeden den. Tabulka 11 ukazuje průměrnou časovou náročnost po aplikování navrhovaných řešení. Při porovnání obou tabulek lze vidět, že průměrná denní časová náročnost se po aplikování návrhů může snížit až o 20 %. Snížení došlo díky odstranění plýtvání, konkrétně redukcí hledání, a v rychlejší přípravě materiálu. Je předpokládáno, že se sníží i počet reklamací díky menší četnosti manipulace s materiálem (díky odstranění hledání a neustálému překládání materiálu).

Návrhy řešení pro P7 – Přijetí PDL s ML se zpožděním

Dokumenty se mohou zpozdít na několika pracovištích. Tato diplomová práce se zabývá pouze *Oddělením přípravy materiálu*. Pro zjištění, kde se dokumenty zpozdí, je třeba vytvořit analýzu toku dokumentu ostatními pracovišti (NŘ15), aby se tomuto zpoždění dalo v budoucnu vyvarovat. Dále je možné nastavit konečný termín, do kdy je možné doručit *přípravné dodací listy* do *Oddělení přípravy materiálu*. Tím by bylo zabráněno změnám, které naruší celý rozpracovaný úkol.

Po nalezení příčiny bude přínosem opět větší přehlednost v procesech, zredukování změn v procesech, snížení chybovosti a zvýšení motivace zaměstnanců.

	Počet položek za den	Prům. čas pro přípravu jedné položky (minut)	Celkový denní průměr (minut)	Procenta z celkového času (%)
Počet ZA na přípravu ke strojům	56	7	393	50
Příprava palet pro přípravu materiálu ke strojům	9	5	45	6
Úklid zbytků ze strojů	9	13	117	15
Počet DLA pro expedici	10	10	100	13
Prodejky	6	7	42	5
Vykládka kamionu	1	35	35	4
Reklamace	0.8	30	24	3
Palety pro stroje	1	10	10	1
Závoz solárních článků	1	10	10	1
Hledání	0	20	0	0
Změny, urgentní zakázky	1	10	10	1
Celkem minut			786	100
Celkem hodin			13.1	

Tabulka 11 – Průměrná časová náročnost Oddělení přípravy materiálu po aplikování navrhovaných řešení (zdroj: vlastní zpracování)

Návrhy řešení pro P8 – Chybí ML k prořezu nebo prořez k ML

Mezi návrhy řešení této opakovaně vznikající skutečnosti patří:

- důsledné podepisování všech, kteří se na procesu podílejí (NŘ16);
- důsledné kontrolování všech účastníků procesu (NŘ17);
- definování zodpovědností a dodržování zavedených směrnic (NŘ18);
- udržování pořádku na pracovišti, dodržování nastaveného standardu 5S (NŘ19).

Přínosem je zpřehlednění skladových zásob, a to nejen fyzických, ale i zaznamenaných v interním systému. Opět je dalším přínosem odstranění plýtvání – zbytečných cest, změn, hledání a čekání.

Návrhy řešení pro P9 – Demotivovaní zaměstnanci

Demotivaci zaměstnanců na pracovišti nelze přehlédnout. Mezi návrhy řešení této problematiky patří zavedení zodpovědností a důsledná kontrola dodržování nastavených povinností jednotlivých pracovních pozic (NŘ21). Následně lze práci zaměstnanců náležitě odměnit či penalizovat. V případě, že zaměstnanec bude vědět za co je odmě-

ně nebo naopak potrestán, bude motivován k lepšímu výkonu a zodpovědně odvedené práci. S tímto návrhem souvisí návrh tzv. bonusového systému, ve kterém by byly definovány jednotlivé úkony a jejich ohodnocení (odměna/penalizace). Mistr přípravy a vedoucí výroby by byli odpovědní za hodnocení jednotlivých pracovníků. Návrh bonusového systému (NŘ20) je znázorněn v Tabulka 12. Na základě bodů získaných na konci měsíce by poté byl zaměstnanec finančně odměněn či penalizován.

Přínosem tohoto řešení je lepší motivace zaměstnanců, lepší komunikace zaměstnanců, lepší spolupráce zaměstnanců a odvedení kvalitnější práce.

Bonusový systém	
Odměny	
Doplnění prázdného regálu novým materiálem z venkovní skladové pozice	5 b
Odhalení chyby / nepřesnosti / záměny materiálu	3 b
Podání zlepšovacího návrhu, který by byl následně schválen	2 b
Aktivita navíc	2 b
Úklid pracoviště na konci týdne	2 b
Včasné doplnění pohonu do vysokozdvizného vozíku	1 b
Penalizace	
Zničení materiálu / palety / regálu neopatrným zacházením	-3 b
Zaměnění materiálu	-3 b
Uskladnění materiálu mimo definovanou skladovou pozici	-3 b
Ztracení dokumentu (PDL či ML), které znamená vytvoření nové kopie	-1 b

Tabulka 12 – Návrh bonusového systému (zdroj: vlastní zpracování)

Závěr

Tato diplomová práce se zabývala optimalizací činností v rámci jednoho pracoviště ve vybrané společnosti. Vybraným středně velkým výrobním podnikem byla společnost, která se zabývá obráběním, formátováním a dodáváním plastových deskových materiálů. Společnost tedy nejen prodává materiál, ale nabízí i služby. Tato společnost vznikla na konci minulého století a velmi rychle se rozrůstá. V dnešní době, 4. průmyslové revoluce a rychle se měnící doby, je důležité, aby společnost ihned reagovala na změny, globalizaci a neustále větší požadavky zákazníků. Tato diplomová práce se zabývá jedním pracovištěm v rámci této společnosti. Cílem této diplomové práce bylo optimalizování činností v rámci *Oddělení přípravy materiálu*.

Teorie byla čerpána z odborných publikací. Nejprve bylo vysvětleno, co je to podnik a jaké jsou rozlišovány velikosti podniků. Následně se práce zaměřovala na definování výrobního procesu. Poté byl vysvětlen pojem standardizace, který lze vysvětlovat několika různými způsoby.

Kapitola 1.2 se zabývala skladovým hospodářstvím, druhy skladů či manipulační techniky.

V rámci Kapitoly 1.3 byl blíže popsán logistický management převážně z hlediska materiálového toku a řízení zásob. Pro znázornění materiálového toku v podniku lze použít *Sankeyův diagram*, pro zmapování toku materiálu z pohledu cesty pracovníka lze použít *Spaghetti diagram*, pro analýzu zkoumaného procesu *Postupový diagram* a pro analýzu toku materiálu celým procesem je vhodné použít tzv. *Value Stream Mapping*.

Následovala kapitola 1.4, která se zabývala hlavními základními *Lean* principy, které byly využívány již společností *Toyota*. Bylo vysvětleno, co všechno lze definovat jako *plýtvání* a co tento významný pojem znamená. Následoval popis vybraných metod a nástrojů z oblasti *Lean managementu* neboli štíhlé výroby.

Poslední kapitola teoretické části se zabývá zaváděním změn v podniku a tvorbou strategie.

Druhá část se věnovala konkrétní problematice v konkrétní společnosti. Společnost je středně velkým výrobním podnikem zpracovávajícím plastový deskový materiál několika druhů. Společnost nabízí jak prodej celých desek, tak služby, které zahrnují formátování, obrábění, soustružení, ohýbání, tepelné formátování a další.

Po představení společnosti následovala analýza současného stavu pracoviště *Oddělení přípravy materiálu* – pomocí rozhovorů, pozorování a poskytnutých dat z interního systému. Dále byla popsána organizační struktura celého podniku. Poté se práce zaměřovala na analýzu všech procesů, za které jsou zodpovědní pracovníci zkoumaného oddělení. Bylo zjištěno, že toto oddělení má na starosti 6 důležitých procesů:

- příprava materiálu na pracoviště;
- úklid materiálu z pracoviště zpět do skladu;
- příprava materiálu pro *Podnikovou prodejnu*;
- připravení a zabalení celých neformátovaných desek pro expedici;
- vyložení a zaskladnění materiálu z kamionu;
- doplňování zboží do regálů a skladová evidence.

Následovala analýza skladovaného materiálu, jeho umístění a označení. Analyzován byl nejen druh a počet skladovaného materiálu, ale také počet regálových pozic, na které lze materiál uskladnit. Součástí této analýzy byla i analýza dostupnosti skladových pozic z pohledu obslužnosti vysokozdviznými vozíky. Nechybí ani analýza toku informací a dokumentů.

Na základě této rozsáhlé analýzy bylo zjištěno 9 zásadních nedostatků, které jsou spolu velmi úzce propojeny. Definovanými nedostatky jsou:

- částečné uspořádání skladu a nedostatek skladových pozic;
- neustálé hledání materiálu;
- čekání na volný vysokozdvizný vozík a jiná omezení vozíků;
- neorganizovaná práce;
- neznalost materiálů;
- nedostatek času převážně plynoucí z ostatních nalezených nedostatků;
- přijetí dokumentů se zpožděním;
- chybí dokumenty nebo naopak chybí materiál k dokumentu;
- demotivace zaměstnanců na pracovišti.

Pro odstranění nalezených nedostatků a problémů bylo vyvozeno několik doporučení a návrhů řešení. Hlavním a zásadním doporučením je:

- definovat veškeré skladové pozice (nyní je definovaných 40 % vnitřních skladových pozic),
- na pozice fyzicky naskladnit správný materiál
- a zaznamenat všechny údaje i do interního systému.

Realizováním tohoto doporučení se výrazně zredukuje plýtvání ve formě hledání. Hledání aktuálně zabírá 10 % veškerého denního času potřebného pro splnění všech

úkolů v analyzovaném pracovišti. Dalším zredukovaným plýtváním je ušetření zbytečných cest skladníka. Na základě analýzy dostupnosti skladových pozic byl zjištěn nedostatek vysokozdvihných vozíků. Na základě analýzy a následného doporučení již byl zakoupen nový vysokozdvihný vozík. Mezi další zásadní doporučení patří proškolení o materiálech a zavedení a důsledné dodržování zodpovědností.

Všechny nalezené nedostatky byly již konzultovány s vedením společnosti a některá doporučení jsou již realizována. Proces zefektivnění této části podniku ještě bude pár měsíců trvat, rovnat a „přeskladňovat“ materiál v průběhu pracovní doby nelze, protože se skladové stavy každý den mění. Pro tuto činnost jsou vyhrazeny speciální víkendové, odpolední či noční směny mimo hlavní provoz.

Tato diplomová práce, všechny analýzy a následná doporučení jsou začátkem dlouhého procesu, který bude po zavedení doporučení v budoucnu generovat přínosy – optimalizaci a zrychlení procesu, snížení variabilních nákladů a přispějí je spokojenosti zákazníků i zaměstnanců.

Seznam použitých zdrojů

ALUKAL, George a Anthony MANOS. 2006. *Lean Kaizen: A Simplified Approach to Process Improvements*. Milwaukee: Quality Press. ISBN 0873896890, 9780873896894.

API – AKADEMIE PRODUKTIVITY A INOVACÍ, s.r.o.. 2005–2020. *API Akademie* [online]. [cit. 2020]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/24887-jednotlive-metody-a-nastroje-i-p>

BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. 2012. *Podnikové informační systémy*. 3. vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4307-3.

ČESKÁ POŠTA, s.p.. 2020. *Základní informace – Česká pošta* [online]. [cit. 2020]. Dostupné z: <https://www.ceskaposta.cz/o-ceske-poste/profil/zakladni-informace>

ČSÚ. 2019. 12. *ORGANIZAČNÍ STRUKTURA NÁRODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ* [online]. [cit. 2020]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/12-organizacni-struktura-narodniho-hospodarstvi-3bkdssb7p4>

DHL INTERNATIONAL GMBH. n. d. *DHL* [online]. [cit. 2020]. Dostupné z: <https://www.dhl.com/cz-cs/home.html>

DLABAČ, Jaroslav. 2015. *Štíhlá výroba - používané metody a nástroje* [online]. [cit. 2020]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25786n-stihla-vyroba-pouzivane-metody-a-nastroje>

DRAHEIM, Dirk. 2010. *Business Process Technology: A Unified View on Business Processes, Workflows and Enterprise Applications*. Berlin: Springer. ISBN 978-3-642-01587-8.

DUŠÁTKO, Antonín a KOLEKTIV. 2012. *Skladové objekty a jejich provoz z pohledu bezpečnostních, hygienických a požárních předpisů*. Olomouc: ANAG. ISBN 8072637568, 9788072637560.

EUROLIFT CZ S.R.O.. 2019. *EUROLift CZ* [online]. [cit. 2020]. Dostupné z: <https://www.manipulacnitechnika.cz/vysokozdvizne-voziky/vysokozdvizny-vozik-plynovy-euroliftcz-f-25bg.html>

- GRABAN, Mark. 2010. *Lean Blog* [online]. [cit. 2020]. Dostupné z: <https://www.leanblog.org/2010/02/my-thoughts-on-standardized-work/>
- HOSPODÁŘOVÁ, Ivana. 2008. *Kreativní management v praxi. Vedení lidí v praxi*. Praha: Grada Publishing a.s. ISBN 9788024717371.
- JUROVÁ, Marie. 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing a.s., 978-80-247-5717-9. ISBN 978-80-247-5717-9. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/e-kniha/vyrobní-a-logistické-procesy-v-podnikání-214194>
- KING, Peter. 2009. *Lean for the Process Industries: Dealing with Complexity*. Boca Raton: CRC Pres. ISBN 9781420078510.
- LEAN SIX SIGMA. Copyright © 2020. *Lean Six Sigma* [online]. [cit. 2020]. Dostupné z: <https://lean6sigma.cz/six-sigma/>
- LHOTSKÝ, Oldřich. 2005. *Organizace a normování práce v podniku. Lidské zdroje*. Praha: ASPI. ISBN 80-7357-095-5.
- LIKER, Jeffrey a David MEIER. 2006. *The Toyota Way Fieldbook*. New York: McGraw Hill Professional. ISBN 9780071502115.
- LUDVÍK, Filip. 2019. *Efektivní řízení kvality*. Pointa Publishing. 978-80-907-5308-2.
- ManagementMania. © 2011-2016. *ISO 9001 Systém managementu kvality* [online]. [cit. 2020]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/iso-9001>
- PHINEAS. PHINEAS (ed.). 2019. *Hydrological Cycle* [online]. Energy Sustainability [cit. 2020]. Dostupné z: <http://www.sankey-diagrams.com/hydrological-cycle/>
- POUR, Jan, Libor GÁLA a Zuzana ŠEDIVÁ. 2015. *Podniková informatika*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5457-4.
- PPL CZ S.R.O.. n. d. *PPL s.r.o.* [online]. [cit. 2020]. Dostupné z: <https://www.ppl.cz/>
- PRODUCTIVITY DEVELOPMENT TEAM. 1999. *Cellular Manufacturing: One-Piece Flow for Workteams*. Portland: Productivity Press. ISBN 1-56327-213-X.

ROI MANAGEMENT CONSULTING AG. 2012. *Andon* [online]. [cit. 2020]. Dostupné z: https://www.lean-fabrika.cz/terminologie/andon#.Xv7I_ij7Sp8

SCOTT. n. d. *Scott* [online]. [cit. 2020]. Dostupné z: Regálové zakladače - systémy "Mini loads"

SCHMIDT, Mario. 2006. *Der Einsatz von Sankey-Diagrammen im Stoffstrommanagement* [online]. Nr. 124. Pforzheim [cit. 2020]. Dostupné z: https://www.hs-pforzheim.de/fileadmin/user_upload/uploads_redakteur/Forschung/INEC/Dokumente/Publicationen/Nr_124-Der_Einsatz_von_Sankey-Diagrammen_im_Stoffstrommanagement.pdf

SRPOVÁ, Jitka, Václav ŘEHOŘ a KOLEKTIV. 2010. *Základy podnikání: teoretické poznatky, příklady a zkušenosti českých podnikatelů*. Praha: Grada, 427 s. ISBN 8024733390. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/e-kniha/zaklady-podnikani-213444/>

SVOZILOVÁ, Alena. 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3938-0. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/e-kniha/zlepsovani-podnikovych-procesu-216444/#>

SYNEK, Miloslav a KOLEKTIV. 2011. *Manažerská ekonomika*. 5. vydání. Praha. ISBN 978-80-247-3494-1.

ŠTULPA, Miloslav. 2015. *CNC: Programování obráběcích strojů*. Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 8024752697, 9788024752693.

ŠTŮSEK, Jaromír. 2007. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. 1. vydání. Praha: C. H. Beck. ISBN 8071795348, 9788071795346.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. 2014. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4486-5. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/e-kniha/integrované-řízení-vyroby-213508/>

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. 2007. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 8024714795, 9788024714790.

TOYOTA MATERIAL HANDLING CZ S.R.O.. 2020. *Toyota Material Handling* [online]. [cit. 2020]. Dostupné z: <https://toyota-forklifts.cz/nase-produkty/rucni-paletove-voziky/klasicky-rucni-paletovy-vozik/rucni-paletovy-vozik-bt-lifter-standardni/>

TOYOTA MATERIAL HANDLING CZ S.R.O. 2020. *Toyota Material Handling* [online]. [cit. 2020]. Dostupné z: <https://toyota-forklifts.cz/reseni/regalova-reseni/>

VÁCHAL, Jan a Marek VOCHOZKA. 2013. *Podnikové řízení*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4642-5.

VEBER, Jaromír a Jitka SRPOVÁ. 2012. *Podnikání malé a střední firmy*. 3.. aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada. 978-80-247-4520-6.. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/e-kniha/podnikani-male-a-stredni-firmy-213405/>

VOCHOZKA, Marek, Petr MULAČ a KOLEKTIV. 2012. *Podniková ekonomika*. Praha: Grada Publishing a.s. ISBN 9788024743721.

WÖHE, Günter a Eva KISLINGEROVÁ. 2007. *Úvod do podnikového hospodářství*. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: C. H. Beck. ISBN 8071798975, 9788071798972.

Seznam obrázků

Obrázek 1 – Regálový zakladač (Scott)	18
Obrázek 3 – Vysokozdvíhový vozík (EUROLIFT CZ s.r.o., 2019)	18
Obrázek 2 – Ruční paletový vozík (Toyota Material Handling CZ s.r.o., 2020).....	18
Obrázek 4 – Diagram znázorňující porovnání skutečného a idealizovaného tepelného toku parního stroje (SCHMIDT, 2006)	21
Obrázek 5 – Sankeyův diagram (Anon., 2019)	22
Obrázek 6 – Spaghetti diagram (ALUKAL & MANOS, 2006)	23
Obrázek 7 – Symboly pro VSM (KING, 2009, p. 76)	26
Obrázek 8 – Value Stream Map (KING, 2009, p. 80).....	27
Obrázek 9 – Příklad metody ABC (TOMEK & VÁVROVÁ, 2014, p. 427).....	28
Obrázek 10 – The Toyota Production System house (KING, 2009, p. 9)	31
Obrázek 11 – Tradiční způsob vs. Kanban přístup (VOCHOZKA, et al., 2012, p. 475)	36
Obrázek 12 – Six Sigma vymezení (Lean Six Sigma, Copyright © 2020).....	37
Obrázek 13: Organizační struktura společnosti.....	44
Obrázek 14 – Procesní mapa hlavního procesu přípravy materiálu na pracovišti	49
Obrázek 15 – Spaghetti diagram skladníka z Oddělení přípravy materiálu ve Společnosti	57

Seznam tabulek

Tabulka 1 – Kritéria pro určení velikosti podniku.....	9
Tabulka 2 – Organizační struktura národního hospodářství podle velikosti subjektů a převažující činnosti (stav k 31. 12. 2019) (ČSÚ, 2019)	11
Tabulka 3 – Standardizované symboly postupového diagramu / procesní analýzy (API – Akademie produktivity a inovací, 2005–2020)	23
Tabulka 4 – Postupový diagram / výstup procesní analýzy (API – Akademie produktivity a inovací, 2005–2020).....	24
Tabulka 5 – Úroveň Sigma, DPMO, efektivita (Lean Six Sigma, Copyright © 2020).....	37
Tabulka 6 – Počet skladových pozic (zdroj: vlastní zpracování)	51
Tabulka 7 – Počet potřebných skladových pozic (zdroj: vlastní zpracování, interní systém)	52
Tabulka 8 – Vlastnosti a porovnání vysokozdvížných vozíků	58
Tabulka 9 – Průměrná časová náročnost Oddělení přípravy materiálu (zdroj: vlastní zpracování).....	61
Tabulka 10 – Formulář pro změnu skladové pozice (zdroj: vlastní zpracování)	64
Tabulka 11 – Průměrná časová náročnost Oddělení přípravy materiálu po aplikování navrhovaných řešení (zdroj: vlastní zpracování)	67
Tabulka 12 – Návrh bonusového systému (zdroj: vlastní zpracování).....	68

Seznam zkratk

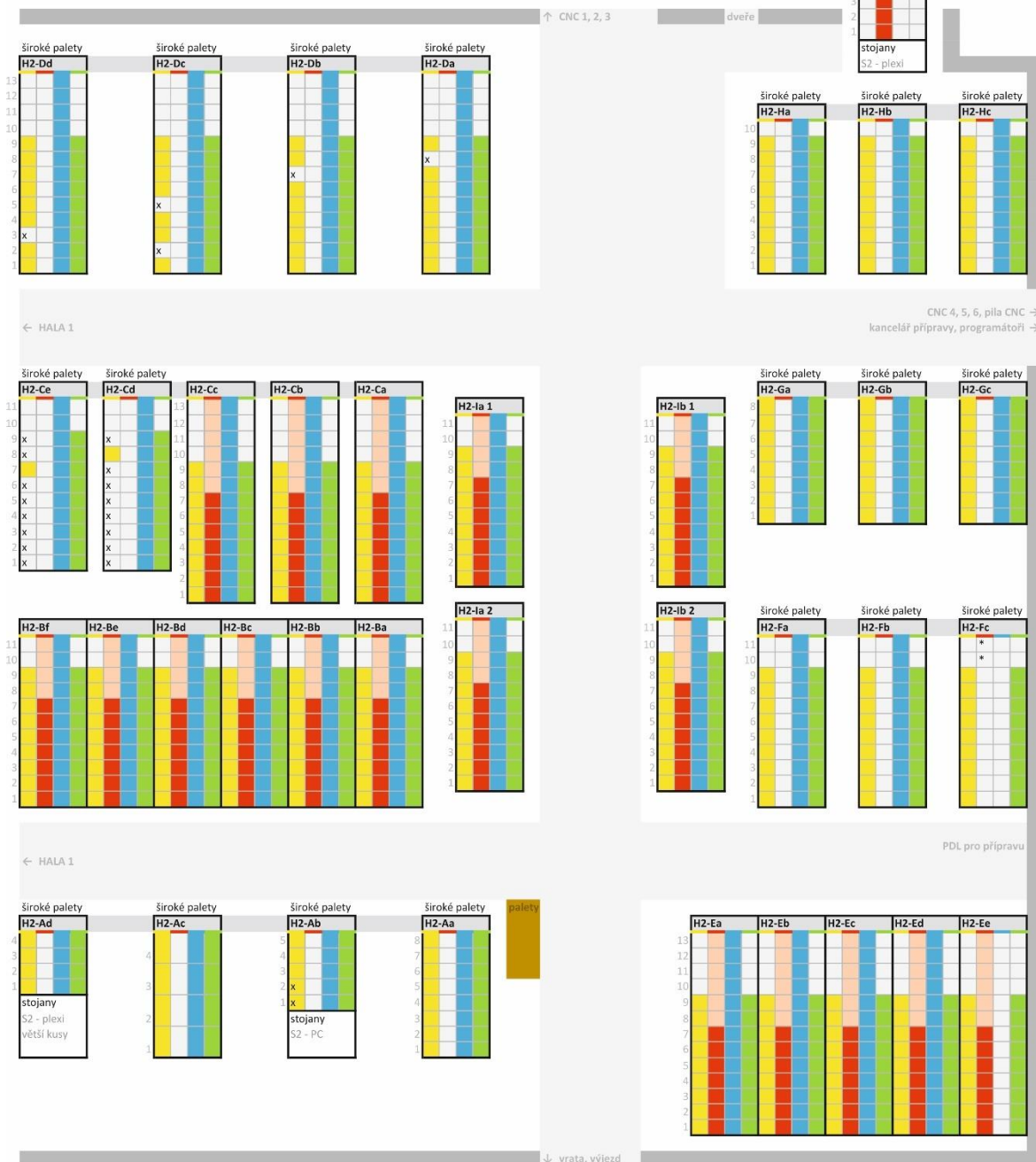
B2B	Business to business
B2C	Business to customer
CFM	Continuous flow manufacturing
CNC	Computer Numerical Control
ČSÚ	Český statistický úřad
DMAIC	Define, Measure, Analyse, Improve,
DPMO	Defects Per Million Opportunities
FIFO	First In, First Out
FILO	First In, Last Out
IMS	Inventory management system
ISO	International Organization for Standardization
IT	Informační technologie
LIFO	Last In, First Out
ML	Materiálový lístek
MRP	Material Requirements Planning
MRP II	Manufacturing Resource Planning
NVA	Non-value-add
PDL	Přípravný dodací list
PPL	Professional Parcel Logistic
QMS	Quality Management System
SW	Software
TPM	Total Productive Maintenance
TPS	Toyota Production Systems
VA	Value-add
VSM	Value Stream Mapping
WMS	Warehouse management system
ZA	Zakázka
ZIP	Zero inventory production

Příloha 1

Legenda	
*	Musí zvládnout červený VZV
x	Nízká paleta
	Má velkou vůli a kýve se -> nebezpečné

Vysokozdvíhné vozíky	Omezení
žlutý elektrický	obslouží patra 1-9 / s nástavcem nenabere nízké palety / nesmí ven
malý červený	neměl by nabírat široké palety / s nástavcem nenabere nízké palety / nesmí ven
plynový	nevejde se u regálu H2-Fc, H2-Ee
naftový	obslouží patra 1-9

H2-Ja
8
7
6
5
4
3
2
1
stojany S2 - plexi



(zdroj: vlastní zpracování)

Příloha 2

Nalezené problémy	Příčiny	Důsledek	Návrh řešení	Přínos
P1 Nedostatek skladových pozic Volných pozic: 404 + 295 = 699 Potřebných pozic: 1258 Chybí: 599	Malé skladovací prostory	Neustálé hledání materiálu = plýtvání	NŘ1 Definovat veškeré skladové pozice včetně venkovních	Přehlednost ve skladu
	Velmi široký sortiment		NŘ2 Definované pozice zaznamenat do IS ke všem skladovým položkám	Hledání pomocí skladové pozice a kódu zboží
			NŘ3 Stavba nové haly	Ušetření času = redukce plýtvání
			NŘ4 Analýza a redukce sortimentu	Ušetření zbytečných cest = redukce plýtvání
P2 Neustálé hledání materiálu	Zboží neskladováno na přesných skladových pozicích	Potřeba většího času pro přípravu zboží = plýtvání	NŘ1 Definovat veškeré skladové pozice včetně venkovních	Přehlednost ve skladu
	Nedůslednost zaměstnanců	Potřeba více pracovníků = plýtvání	NŘ2 Definované pozice zaznamenat do IS ke všem skladovým položkám	Hledání pomocí skladové pozice a kódu zboží
		Neustálé dotazování správce skladu	NŘ5 Formulář pro změny skladových pozic	Ušetření času = redukce plýtvání
			NŘ6 Přehledné značení skladových pozic	Ušetření zbytečných cest = redukce plýtvání
			NŘ7 Rozvrhnout skladové pozice tak, aby byly nejčastěji používané materiály na dostupnějších místech	Zvýšení motivace zaměstnanců
				Zjednodušení zaškolování nových pracovníků
P3 Neustálé čekání na vhodný vozík = realizováno	Všechny vysokozdvizné vozíky mají nějaké omezení	Neustálé půjčování vozíků od jiného pracovníka	NŘ8 Pořízení jednoho nového vysokozdvizného vozíku	Ušetření času skladníkům
	Blokování vozíku jiným / balení skladových kusů přímo na vozíku	Zdržování ostatních pracovníků = plýtvání		Zvýšení bezpečnosti
		Některé regály lze obsloužit pouze jedním typem vozíku, zaměstnanec musí čekat = plýtvání		Motivování zaměstnanců (nový stroj = odměna za práci)
				Odstranění argumentu „nemáme dostatek strojů“
P4 Neorganizovaná práce	Vstup několika procesů do hlavního procesu aneb „všichni dělají všechno“	Zvýšení potřebného času na dokončení procesu = plýtvání	NŘ9 1. možnost: Rozdělení zaměstnanců do týmů po dvou	Ušetření času skladníkům
		Vyšší chybovost zaměstnanců	Tým 1 by připravoval materiál ke strojům	Zefektivnění procesů
		Častější hledání materiálu, dokumentů, zaměstnanců, ...	Tým 2 by obsluhoval prodejnu, skládal kamiony a doplňoval zboží	Zpřehlednění skladu
		Vykonávání daného úkolu ve větším počtu lidí, než je počet potřebný = plýtvání	Tým 3 by rovnal sklad do nově definovaných skladových pozic	Snížení vytíženosti vozíků
			NŘ10 2. možnost: Rozdělení zaměstnanců do více směn	
			Dopolední směna by připravovala materiál pro prodejnu, v případě změn na pracovištích a skládala kamiony	
P5 Neznalost materiálů	Nedostatečné proškolení zaměstnanců	Záměna materiálů a pozdější reklamace	NŘ11 K materiálu vždy psát interní název, název dodavatele, interní kód zboží, výrobce	Zvýšení efektivity, zpřehlednění skladu
	Nedostatečná komunikace mezi zaměstnanci	Nepořádek na skladu	NŘ12 Vytvořit vzorník nabízeného sortimentu včetně interního názvu, názvu dodavatele, interního kódu zboží, výrobce a skladové pozice	Urychlení celého procesu
	Nedostatečné označení materiálů	Hledání materiálu	NŘ13 Školení zaměstnanců	Urychlení zaškolovacího procesu
		Vyšší chybovost zaměstnanců		Snížení chybovosti zaměstnanců
P6 Nedostatek času	Všechny ostatní zmíněné nalezené problémy	Nehotové úkoly	- Redukce P2, P3, P4, P5	Urychlení procesu přípravy materiálu = redukce plýtvání
	Příliš striktní „likvidování“ S2 prořezů	Nepořádek na skladu	NŘ14 V případě, že zákazník vyžaduje velké množství přířezů, nepoužít na každý přířez S2 prořez, ale použít celou S1 desku	Redukce S2 prořezů
		Vyšší chybovost zaměstnanců		Dostatek času na důsledný úklid materiálu z pracovišť
P7 Přijetí PDLA s ML se zpožděním	Zdržení PDLA s ML „na cestě“ mezi kanceláří a výrobou	Materiál není na pracoviště připraven včas	NŘ15 Nalezení a odstranění příčiny zdržení a nastavení deadline, do kdy smí být PDLA s ML na další den donesen	Zpřehlednění a zefektivnění procesu
		Materiál je na pracoviště již připraven a další přijatý PDLA s ML musí být na pracoviště dopřipraven		Proces nemusí probíhat několikrát = redukce plýtvání
		Narušení všech probíhajících procesů		
P8 Chybí ML k prořezu nebo prořez k ML	Nedůslednost zaměstnanců (včetně obsluhy strojů)	Zaskladnění prořezu se zpožděním	NŘ16 Důsledné podepisování všech, kteří se na procesu podílejí	Zpřehlednění skladu i skladových zásob v IS
	Nedůslednost kontroly pracovníků a jejich povinností	Nezaskladnění prořezu	NŘ17 Důsledné kontrolování všech účastníků procesu	Ušetření času = redukce plýtvání
		Nenalezení prořezu pro další zakázku	NŘ18 Definování zodpovědností	
			NŘ19 Udržování pořádku, důsledné dodržování 5S	
P9 Demotivování zaměstnanců	Obtížné přijímání změn	Nedůsledné vykonávání práce	NŘ20 Bonusový systém	Motivování zaměstnanců
	Demotivování ostatními pracovníky, kterým „prochází“ nedůsledné a nepočetivé chování		NŘ21 Zavedení zodpovědností a důsledná kontrola a penalizování/odměňování	Lepší spolupráce a komunikace
	Nerovnoměrné vytížení pracovníků		- Optimalizace procesů zavedením některých výše uvedených návrhů	Odvedení kvalitnější práce zaměstnanců

(zdroj: vlastní zpracování)

Evidence výpůjček

Prohlášení:

Dávám svolení k půjčování této diplomové práce. Uživatel potvrzuje svým podpisem, že bude tuto práci řádně citovat v seznamu použité literatury.

Jméno a příjmení: Tereza Martinovská

V Praze dne: 05. 08. 2020

Podpis:

Jméno	Oddělení/ Pracoviště	Datum	Podpis